

INSTITUTIONEN FÖR
TRANSPORTTEKNIK

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND



ADMINISTRATION AV INTERNA FORDONS-
TRANSPORTER VID TUNG INDUSTRI



Göte Olsson

1977

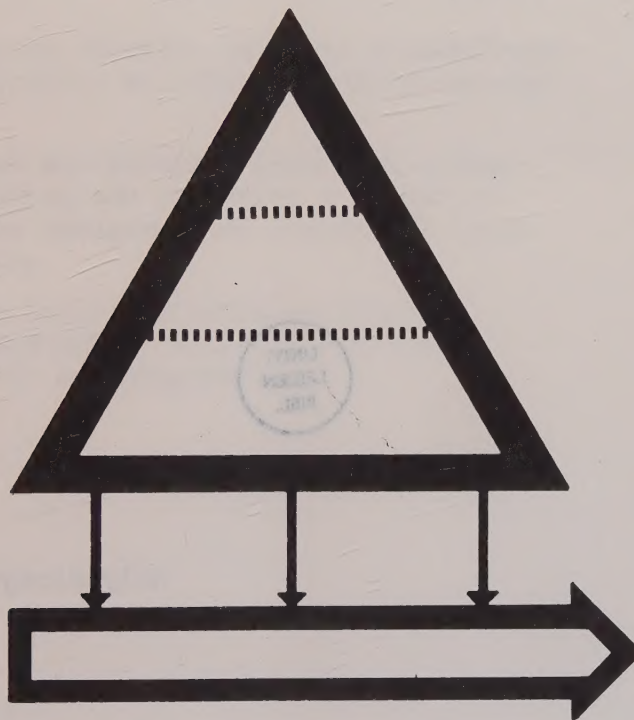
INSTITUTIONEN FÖR

TRANSPORTTEKNIK

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND



ADMINISTRATION AV INTERNA FORDONS-
TRANSPORTER VID TUNG INDUSTRI



Göte Olsson

1977

UNIVERSITY OF LUND

TRANSPORTATION AND MATERIALS HANDLING ENGINEERING DEPT

FAK

S-220 07 LUND SWEDEN



Dokumentutgivare
Lunds universitet

Handläggare
Institutionen för transportteknik

Författare
Göte Olsson

Dokumentnamn
Doktorsavhandling
Utgivningsdatum
1977-04-29

Dokumentbeteckning
LUTMDN/(TMTP-1006
(1977)
Ärendebeteckning

Dokumenttitel och undertitel

Administration av interna fordonstransporter vid tung industri
Management of industrial truck systems in heavy industry

Referat (sammandrag)

Avhandlingen definierar och analyserar viktiga begrepp, samt presenterar och analyserar ett antal existerande system, för administration av interna fordonstransporter vid tung industri.

Med denna analys som grund föreslås lämpliga utvecklingsriktlinjer för administration av interna fordonstransporter vid tung industri.

The dissertation defines and analyses important conceptions as well as presenting and analysing a number of existing systems for the management of industrial truck systems in heavy industry.

With this analysis as a basis, suitable development principles for the management of industrial truck systems in heavy industry are proposed.

Referat skrivet av
Författaren

Förslag till ytterligare nyckelord

Styrning, planering, organisation

Klassifikationssystem och -klass(er)

Indextermer (ange källa)

Omfång
218 sidor
Språk

Övriga bibliografiska uppgifter
Lund

Sekretessuppgifter

ISSN

ISBN

Dokumentet kan erhållas från
Institutionen för transportteknik
Lunds Tekniska Högskola
Box 725, S-220 07 LUND

Mottagarens uppgifter

Pris
90 kr

FÖRORD

Föreliggande doktorsavhandling - Administration av interna fordonstransporter vid tung industri - har utarbetats vid Institutionen för transportteknik, Lunds tekniska högskola.

Arbetet har delvis bedrivits i nära samarbete med Transportforskningskommissionen, TFK, och dess branschgrupp Järnbruk och Metallverk. Branschgruppen initierade år 1973 en fältstudie, omfattande intern transportverksamhet vid svenska stålverk. Studiens resultat ingår delvis i avhandlingen.

För många stimulerande och uppslagsgivande samtal och gott samarbete under forskningsarbetets gång, vill jag främst tacka min handledare, professor Sigfrid Bjerninger, Transportforskningskommissionens kanslichef Karl-Lennart Bång och ledamöterna i TFKs branschgrupp Järnbruk och Metallverk.

Ett tack vill jag också rikta till mina arbetskamrater på Institutionen för transportteknik för värdefulla synpunkter.

Ett speciellt tack framförs till institutionens sekreterare, Laila Hjalmarsson, som noggrant och snabbt utfört utskrivningsarbetet.

Lund i april 1977

Göte Olsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	1
SUMMARY	3
1 INLEDNING	5
1.1 BAKGRUND	5
1.2 SYFTE OCH AVGRÄNSNING	8
1.3 ARBETSMETODIK	9
1.4 AVHANDLINGENS DISPOSITION	13
2 DEFINITIONER OCH BEGREPP	16
2.1 TRANSPORT, FÖRFLYTTNING OCH HANTERING	16
2.2 INTERNA TRANSPORTER	17
2.3 INTERNT TRANSPORTSYSTEM	19
2.4 FORDON	21
2.5 INTERN FORDONSTRANSPORTVERKSAMHET	22
2.6 TRANSPORTORGANISATION	24
2.7 ADMINISTRATION AV INTERNA FORDONS- TRANSPORTER	25
2.8 STYRSYSTEM	
3 STRUKTURERING AV INTERNA FORDONS- TRANSPORTER	36
3.1 ANALYS AV EXISTERANDE STRUKTURERING	36
3.2 SYSTEM FÖR GENERELL STRUKTURERING	39
4 STYRSYSTEM FÖR INTERNA FORDONSTRANSPORTER	45
4.1 STYRSYSTEMETS RELATIONER	45
4.2 STYRSYSTEMETS HUVUDDelar	46
4.3 STYRSYSTEMETS FUNKTIONER OCH AKTIVITETER	48
5 ANALYS AV SYSTEM FÖR STRATEGISK STYRNING	50
5.1 BESTÄMNING AV SERVICENIVÅN	50

6	ANALYS AV SYSTEM FÖR RESURSSTYRNING	56
6.1	TRANSPORTORGANISATION	56
6.2	BERÄKNING OCH STYRNING AV SERVICENIVÅN	62
6.3	VAL OCH DIMENSIONERING AV TRANSPORTSYSTEM	66
6.4	PLANERING AV ANSKAFFNING, UTVECKLING OCH FÖRVALTNING AV RESURSER	83
7	ANALYS AV SYSTEM FÖR OPERATIV STYRNING	84
7.1	INLEDNING	84
7.2	ADRESSERINGSSYSTEM	86
7.3	SYSTEM FÖR MATERIALIDENTIFIERING	94
7.4	AKTIVITETER OCH RESURSER FÖR OPERATIV STYRNING	95
8	ANALYS AV SYSTEM FÖR REGISTRERING OCH REDOVISNING	112
8.1	BEHOVSOMRÅDEN OCH REDOVISNINGSAKTÖRER	113
8.2	HUVUDPARAMETRAR OCH DELPARAMETRAR	114
8.3	SLUTSATSER	120
9	PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM FÖR RESURSSTYRNING	121
9.1	TRANSPORTORGANISATION	122
9.2	BERÄKNING OCH STYRNING AV SERVICENIVÅN	143
9.3	VAL OCH DIMENSIONERING AV TRANSPORTSYSTEM	143
9.4	SLUTSATSER	144
10	PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM FÖR OPERATIV STYRNING	146
10.1	ADRESSERINGSSYSTEM	146
10.2	SYSTEM FÖR MATERIALIDENTIFIERING	153
10.3	OPERATIVA STYRSYSTEM FÖRICKA BESTÄLL- NINGSTRANSPORTER	155
10.4	OPERATIVA STYRSYSTEM FÖR BESTÄLLNINGS- TRANSPORTER	159

11	PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM FÖR REGISTRERING OCH REDOVISNING	197
11.1	REGISTRERING OCH REDOVISNING AV TRANSPORT- TIDER	197
11.2	REGISTRERING OCH REDOVISNING AV VÄNTE- TIDER	198
11.3	REGISTRERING OCH REDOVISNING AV TRANSPORTFORDONENS UTNYTTJANDEGRAD	198
11.4	REGISTRERING OCH REDOVISNING AV TRANSPORTKOSTNADER	203
11.5	SLUTSATSER	205
12	FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER	206
12.1	FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR STRATEGISK STYRNING	206
12.2	FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR RESURSSTYRNING	208
12.3	FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR OPERATIV STYRNING	210
12.4	FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR REGISTRERING OCH REDOVISNING	215
12.5	FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING	217
12.6	SLUTSATS	218

REFERENSER

SAMMANFATTNING

Vid den tunga industrin i Sverige utgör de interna fordonstransporterna en stor och viktig del av den totala verksamheten. De interna fordonstransporternas effektivitet och anpassning till olika produktionsenheter är därför av stor betydelse. Stora insatser har gjorts för att höja produktionsapparatusens effektivitet, framförallt med hjälp av avancerade styrsystem, i vilka datorn intagit en naturlig plats. En jämförelse visar att relativt små insatser har gjorts för att effektivisera de interna transporterna. Fältstudier vid ett antal företag visar, att det föreligger ett starkt behov av att förbättra den interna transportverksamheten. Detta behov markeras speciellt med avseende på administration av interna fordonstransporter.

En stor och viktig del av administrationssystemet för interna fordonstransporter är styrsystemet, som består av tre vertikala delsystem eller styrnivåer, nämligen

- strategiskt styrsystem (styrnivå S)
- resursstyrningssystem (styrnivå R)
- operativt styrsystem (styrnivå O)

varvid tyngdpunkten för styrverksamheten ligger på styrnivåerna R och O.

Den operativa styrverksamheten är mycket krävande i dagens industri: stora datamängder behandlas och omfattande planeringsarbete utföres, till stor del genom manuellt arbete som innebär försämrade möjligheter att uppnå ett optimalt resultat. Den operativa styrverksamheten och det manuella arbetet i samband därmed, kan förbättras och begränsas om lämpliga resursinsatser genomföres. Olika datortillämpningar på denna styrnivå är därvid ett aktuellt alternativ till andra styrutrustningar. En förutsättning för detta är dock följande,

för den operativa styrverksamheten, viktiga resurser:

- ett adresseringssystem som ger väldefinierade adressangivelser.
- ett materialidentifieringssystem som ger en säker identifiering av det material som skall transporteras.

Ett effektivt resursstyrningssystem kan väsentligt reducera den operativa styrverksamheten, varvid följande resursstyrningsaktiviteter är av stor betydelse:

- Transportorganisering, där speciellt en organisationsform är av intresse, nämligen en matrisorganisation som består av centraliserade och decentraliserade delar.
- Beräkning och styrning av servicenivåer, som kan innebära att under- och överkapacitet undviks.
- Val och dimensionering av transportsystem, där en arbetsmetodik tillämpas som ger underlag för ett optimalt val med hänsyn till givna förutsättningar.

För att fungera effektivt behöver speciellt resursstyrningssystemet en omfattande feedbackinformation. Detta innebär att stora datamängder måste registreras och redovisas, varför ett datorsystem för detta ändamål kan vara motiverat.

Man kan konstatera att det finns möjligheter att genomföra stora förbättringar för administrationen av interna fordonstransporter vid tung industri, varvid såväl ekonomiska vinster som arbetsmiljöförbättringar bör erhållas. För att man skall kunna genomföra dessa förbättringar fordras systemutveckling som också innebär forskningsinsatser.

SUMMARY

Industrial truck systems form a large and important part of the total activity in heavy industry in Sweden. Therefore the efficiency of the industrial truck systems and their adaptation to different production units is of considerable importance. Great efforts have been made to improve the efficiency of the production system, first and foremost with the help of advanced control systems in which the computer naturally plays a part. A comparison has shown that relatively small efforts have been made to improve the efficiency of the industrial truck systems. Field studies at a number of companies show that there is a great necessity for improving the internal transport activities which is accentuated where the management of industrial truck systems is concerned.

The control system, which is a large and important part of the management of industrial truck systems, consists of three vertical part systems or control levels, namely

- strategic control system (control level S)
- resource control system (control level R)
- operative control system (control level O)

where the emphasis of the control activities lies on control levels R and O.

The operative control activities are very demanding in modern industry: large amounts of data are dealt with and extensive planning work is carried out, to a great extent by manual work which means fewer possibilities of obtaining optimum results. The operative control activities and the manual work involved can be improved and limited if suitable resources are provided. Different computer methods at this control level are consequently an alternative to other control equipment. However, one condition for this is the following resources which are important where operative control activities are concerned:

- an addressing system which produces well defined information.
- a material identification system which produces reliable identification of the material to be transported.

An efficient resource control system can reduce the operative control activities considerably, in which case the following resource control activities are of great importance:

- Transport organization, where one form of organization is of particular interest, namely a matrix organization which consists of centralized and decentralized parts.
- Calculation and control of service levels which could mean that under- and over capacity can be avoided.
- Selection and dimensioning of transport systems where a work method is used which forms a basis for an optimum selection with regard to the conditions in question.

Special resource control systems require extensive feedback information in order to function efficiently. This means that large amounts of data have to be registered and reported, and this is the reason why a computer system for this purpose could be justifiable.

It can be established that there are possibilities of accomplishing great improvements in the management of industrial truck systems in heavy industry which should lead to financial gains as well as an improvement in the working environment. A system development which also involves research work is required in order to fulfill these improvements.

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Vid den tunga industrin i Sverige, som stålverk, massafabriker, pappersbruk, mekaniska verkstäder, skeppsvarv, hamnar m fl, utgör de interna fordonstransporterna en stor och viktig del av den totala verksamheten. De interna fordonstransporternas effektivitet och anpassning till olika produktionsenheter är därför av stor betydelse för industrier av ovanstående typ.

Vid flera företag visar utvecklingen de senaste tjugo åren att transportkostnadernas andel av de totala kostnaderna har ökat. Det ligger flera orsaker bakom denna utveckling. En av de viktigaste är den strukturella förändringen från små till stora enheter. En konsekvens av detta är minskade förädlingskostnader, medan transportvolymen ökar på grund av större industriområden.

Andra faktorer bakom transportkostnadsandelens ökning är:

- Ökat krav på transportinsatser från produktionsenheterna (krav på hög servicenivå).
- Krav på bibehållande av produktionen (sysselsättningen) trots minskad orderingång, innebär ökade transport- och terminalinsatser.
- De stora rationaliseringsinsatserna på produktionsidan jämfört med transportsidan.

I det sistnämnda avseendet är det befogat att tala om en eftersläpning inom transportområdet, vilken är speciellt markerad beträffande den administrativa delen.

Det föreligger i dag ett starkt behov av att förbättra den interna transportverksamheten, vilket speciellt har framkommit i samband med administration av interna fordonstransporter vid tung industri. Detta faktum konstaterades 1973 av Transportforskningskommissionens branschgrupp Järnbruk och Metallverk som också initierade en utredning (TFK Utredningsrapport nr 45, G Olsson: Daglig intern transportverksamhet vid fyra svenska stålverk). Denna visar att den nuvarande administrationen av interna fordonstransporter kan och bör förbättras, vilket har resulterat i föreliggande avhandling.

Intern transportverksamhet vid ett stålverk exemplifieras av bild 1.

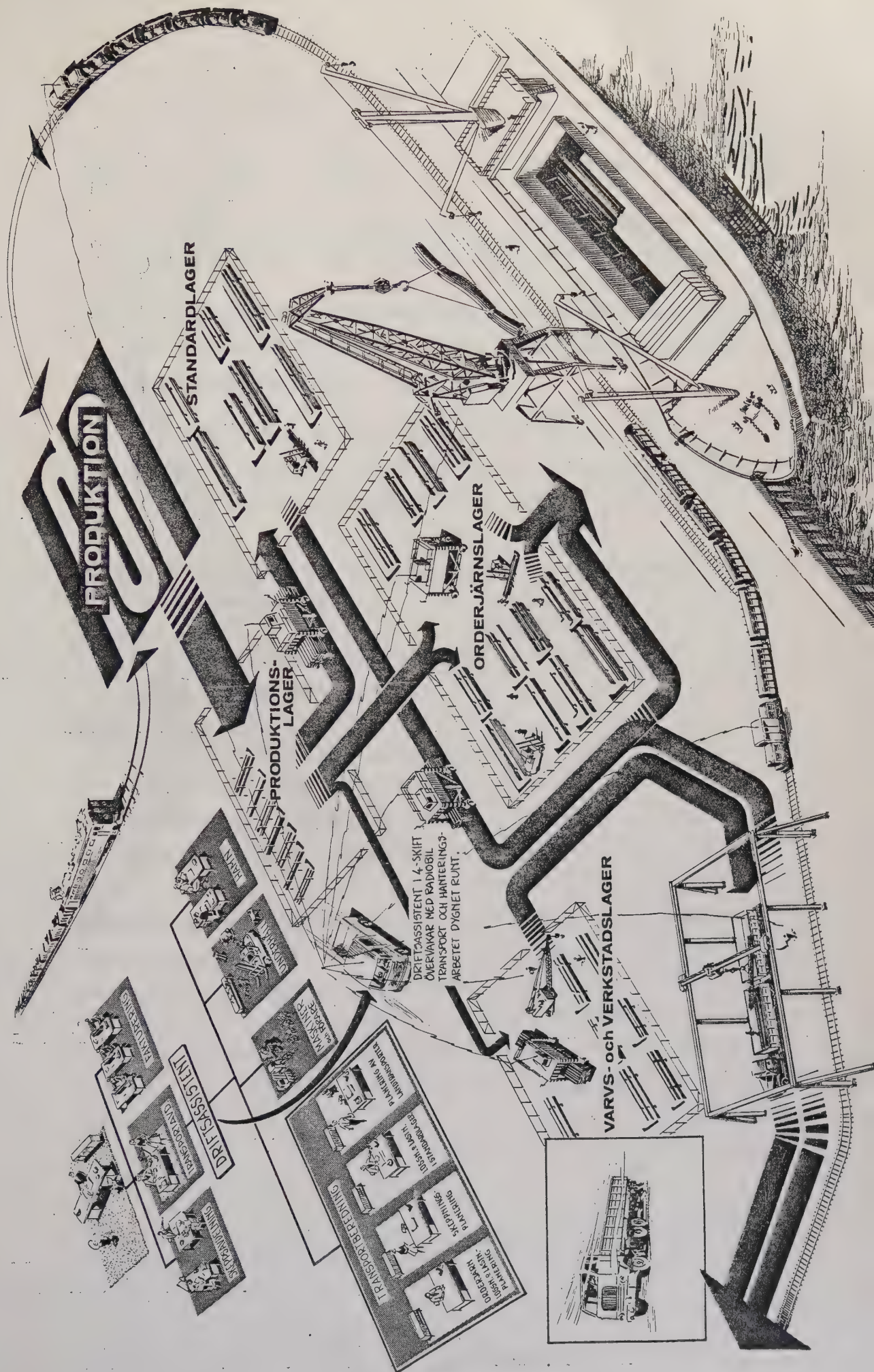


Bild 1 Intern transportverksamhet vid ett stålverk

1.2 SYFTE OCH AVGRÄNSNING

Syftet med forskningsprojektet är följande:

1. Att definiera och analysera viktiga begrepp för administration av interna fordonstransporter.
2. Att presentera och analysera existerande system för administration av interna fordonstransporter vid tung industri.
3. Att med denna analys som grund föreslå lämpliga utvecklingsriktlinjer för administration av interna fordonstransporter vid tung industri.

Härvid kan underlag skapas för en effektiv administration som resulterar i

- hög fordonsutnyttjandegrad
- korta transportsträckor
- korta väntetider
- säker identifiering av gods
- väldefinierade adressangivelser
- förbättrad arbetsmiljö
- god transport- och företagsekonomi

Forskningsarbetet avgränsas till att i huvudsak avse utomhustransporter. På- och avlastningsplatserna kan dock vara belägna inomhus. Förarlösa fordon (t ex robottruckar) behandlas inte. Det administrativa arbetet i samband med anskaffning, förvaltning och avyttring av resurser behandlas heller inte.

1.3 ARBETSMETODIK

Den tillämpade arbetsmetodiken kan sammanfattas enligt bild 2.

Ett förprojekt - INTERN TRANSPORTVERKSAMHET VID STÅLVERK - har givit det erforderliga bakgrundsmaterialet för analys av forskningsbehovet och formulering av forskningsprogrammet för huvudprojektet - ADMINISTRATION AV INTERNA FORDONSTRANSPORTER VID TUNG INDUSTRI - som har genomförts med hjälp av ett antal arbetsmetoder.

1.3.1 Förprojekt - Intern transportverksamhet vid stålverk

Projektet initierades som redan nämnts hösten 1973 av Transportforskningskommissionens branschkommitté Järnbruk och Metallverk.

Efter studiebesök och diskussioner vid några stålverk kunde förslag till utredning framläggas.

Syftet med utredningen skulle vara att genom fältstudier kartlägga och presentera de resurser och rutiner som användes vid den interna transportverksamheten inom de svenska stålverken.

Utredningen skulle därvid i första hand ge ett underlag för en bedömning av forskningsbehovet inom den interna transportverksamheten.

Utredningen avgränsades till fordons- och spårtransporter, varvid anskaffning, förvaltning och avyttring av resurser inte behandlades.

Vid valet av lämpliga studieobjekt togs hänsyn till följande kriterier:

- stålverkets storlek
- typ av tillverkning
- industriområdets utseende

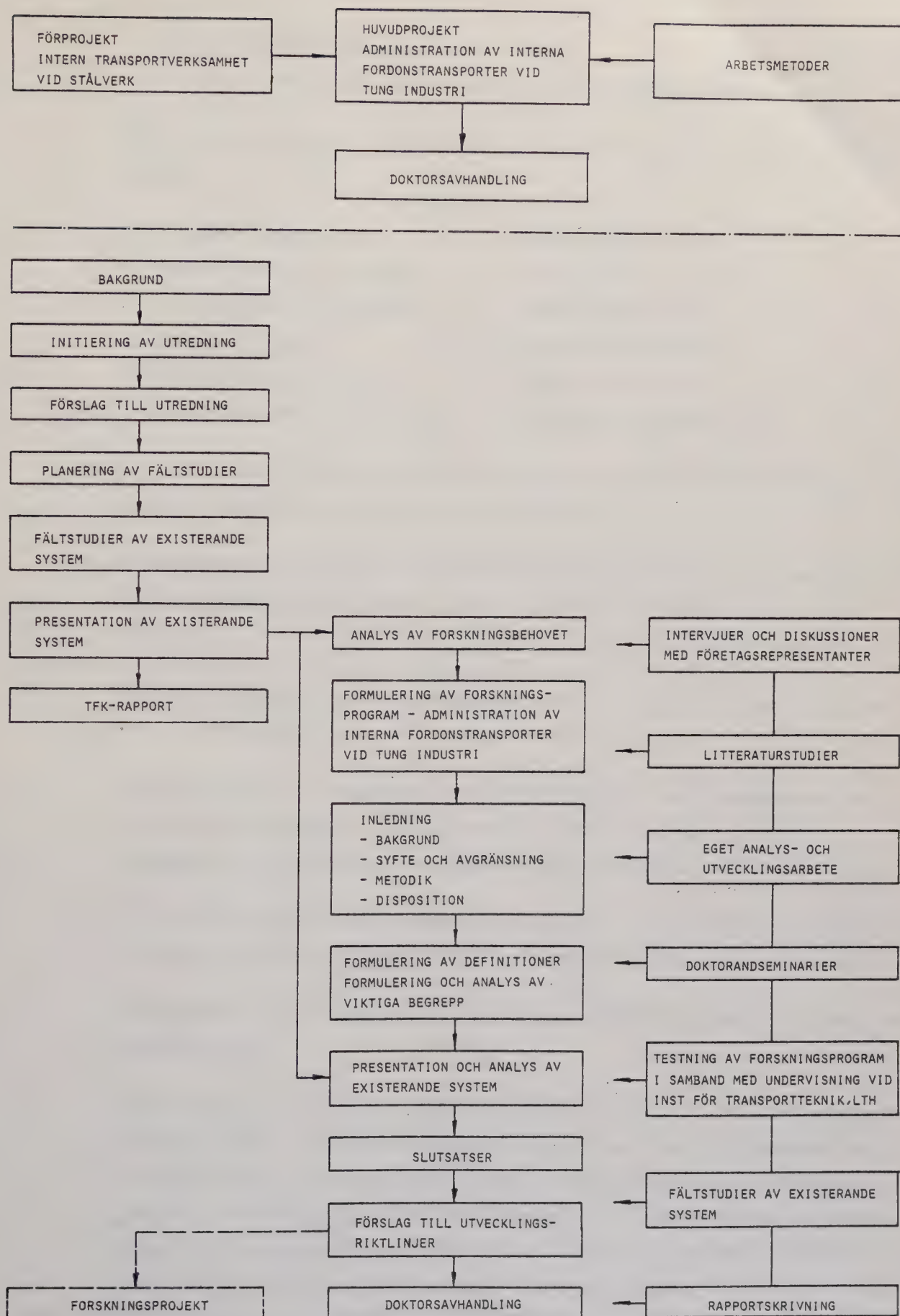


Bild 2 Arbetsmetodik

- stålverkets geografiska läge
- för utredningen intressanta transportsystem.

Följande stålverk bedömdes vara intressanta för utredningen:

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| a) Avesta Jernverk | - Specialstålverk |
| b) Domnarvets Jernverk | - Handelsstålverk |
| c) Oxelösunds Järnverk | - Handelsstålverk |
| d) Sandvik AB | - Specialstålverk |
| e) Fagersta Jernverk | - Specialstålverk |
| f) Norrbottens Järnverk | - Handelsstålverk |

På grund av begränsad kostnadsram genomfördes fältstudier endast vid stålverken a, b, c och d.

Resultatet från fältstudierna dokumenterades i Transportforskningskommissionens redan nämnda utredningsrapport nr 45.

1.3.2 Huvudprojekt - Administration av interna fordons-transporter vid tung industri

Förprojektets resultat har analyserats med avseende på forskningsbehovet. Denna analys resulterade i formuleringen av ett forskningsprogram (huvudprojektet).

Ett inledande moment genomfördes där bl a forskningsprojektets syfte och avgränsning fastställdes.

Formulering och analys av viktiga definitioner och begrepp genomfördes.

Med förprojektet och kompletterande fält- och litteraturstudier samt den generella analys- och definitionsdelen som underlag presenterades och analyserades existerande system, varefter slutsatser drogs som resulterade i förslag till utvecklingsriktlinjer. Dessa förslag innebar även initiering av ett antal forskningsprojekt.

Huvudprojektet har dokumenterats genom denna avhandling.

1.3.3 Arbetsmetoder

För huvudprojektets olika moment har följande arbetsmetoder använts:

- a) Intervjuer och diskussioner med företagsrepresentanter
- b) Litteraturstudier
- c) Eget analys- och utvecklingsarbete
- d) Doktorandseminarier (presentation, diskussion och kritisk granskning)
- e) Testning av forskningsprogram i samband med undervisning vid Institutionen för transportteknik, LTH (övningsuppgifter och examensarbeten)
- f) Fältstudier av existerande system (begränsade fältstudier vid andra branschindustrier än stålverk, t ex vid varv, pappersbruk, hamnar och mekaniska verkstäder)
- g) Rapportskrivning

De olika arbetsmomenten har i varierande grad tillämpats på de olika arbetsmomenten.

1.4 AVHANDLINGENS DISPOSITION

Avhandlingens disposition presenteras översiktligt i bild 3. Avhandlingen har disponerats i fem huvuddelar:

- sammanfattning
- inledning
- generell analys- och definitionsdel
- presentation och analys av existerande system
- förslag till utvecklingslinjer.

I kapitel 1 - INLEDNING - formuleras avhandlingens bakgrund, syfte och avgränsning. Arbetsmetodik och disposition presenteras.

I kapitel 2 - DEFINITIONER OCH BEGREPP - formuleras viktiga grundläggande definitioner och begrepp, som t ex transport, interna transporter, intern transportverksamhet, administration av interna fordonstransporter och styrsystem.

I kapitel 3 - STRUKTURERING AV INTERNA FORDONSTRANSPORTER - analyseras existerande strukturering varav slutsatser formuleras och ett system för generell strukturering skisseras.

I kapitel 4 - STYRSYSTEM FÖR INTERNA FORDONSTRANSPORTER - analyseras styrsystemets relationer till andra styrsystem, styrsystemets huvuddelar, samt dess funktioner och aktiviteter.

I kapitel 5 - ANALYS AV SYSTEM FÖR STRATEGISK STYRNING - analyseras begreppet servicenivå.

I kapitel 6 - ANALYS AV SYSTEM FÖR RESURSSTYRNING - analyseras olika organisationsformer varvid lämplig organisationsform föreslås. System för beräkning och styrning av servicenivån presenteras. En kortfattad principiell beskrivning av en arbetsmetodik vid val och dimensionering av transportsystem avslutar kapitlet.

I kapitel 7 - ANALYS AV SYSTEM FÖR OPERATIV STYRNING - analyseras huvudaktiviteterna och vilka resurser som finns för att genomföra dem. Tyngdpunkten läggs på analys av adresseringssystem och operativa styrsystem för beställningstransporter.

I kapitel 8 - ANALYS AV SYSTEM FÖR REGISTRERING OCH REDOVISNING - analyseras behovsområden för vilka registrerade och redovisade parametervärden skall användas, samt vilka parametrar som skall registreras och redovisas.

I kapitel 9, 10 och 11 - PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM - presenteras och analyseras system för resursstyrning, operativ styrning samt system för registrering och redovisning, varvid även slutsatser presenteras.

I kapitel 12 - FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER - presenteras ett antal förslag till utvecklingsriktlinjer som baseras på det generella analysarbetet och på presentationen och analysen av existerande system.

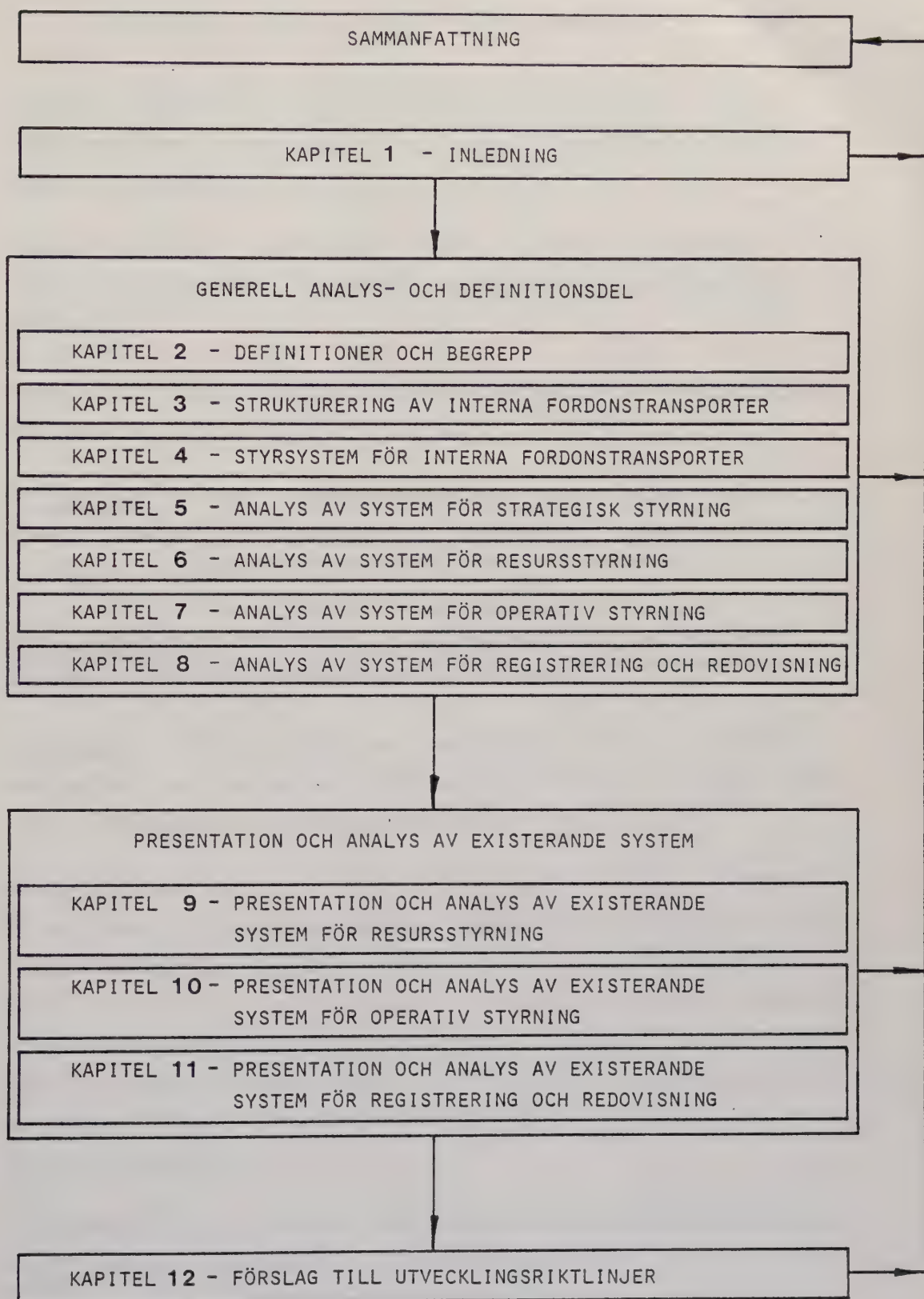


Bild 3 Avhandlingens disposition

2 DEFINITIONER OCH BEGREPP

2.1 TRANSPORT, FÖRFLYTTNING OCH HANTERING

Verbet transportera kommer från det latinska ordet transportare, sammansatt av trans (över) och portare (bära, forsla).

Ordet transport användes i många olika sammanhang, där det ges olika innebörd, beroende på användningsområdet.

I denna avhandling definieras hantering, förflyttning och transport enligt följande:

Hantering: Lokal lägesförändring, t ex vrida, vända, lyfta, sänka och placera, av material, verktyg och färdiga produkter.

Förflyttning: Interlokal lägesförändring av material, verktyg, färdiga produkter och personal.

Transport: Förflyttning av material, verktyg, färdiga produkter och personal, jämte hantering i samband därmed, exempelvis lastning och lossning.

Enligt dessa definitioner gäller alltså att hantering är en lokal lägesförändring, medan förflyttning gäller lägesförändring mellan olika platser. Detta betyder att t ex hanteringen av material i anslutning till olika bearbetningsoperationer inte är en transport, medan däremot hantering av material i anslutning till förflyttning av detta från en operationsplats till en annan är en del av en transport.

Tveksamhet kan i vissa fall råda om en lägesförändring skall anses vara lokal eller interlokal.

2.2 INTERNA TRANSPORTER

Begreppet interna transporter har ej någon entydigt bestämd definition. I denna avhandling definieras interna transporter som de transporter vilka utföres för att förflytta material mellan två punkter (på- och avlastningspunkter), jämte hantering i samband därmed, inom ett industriområdes gränser, se bild 4.

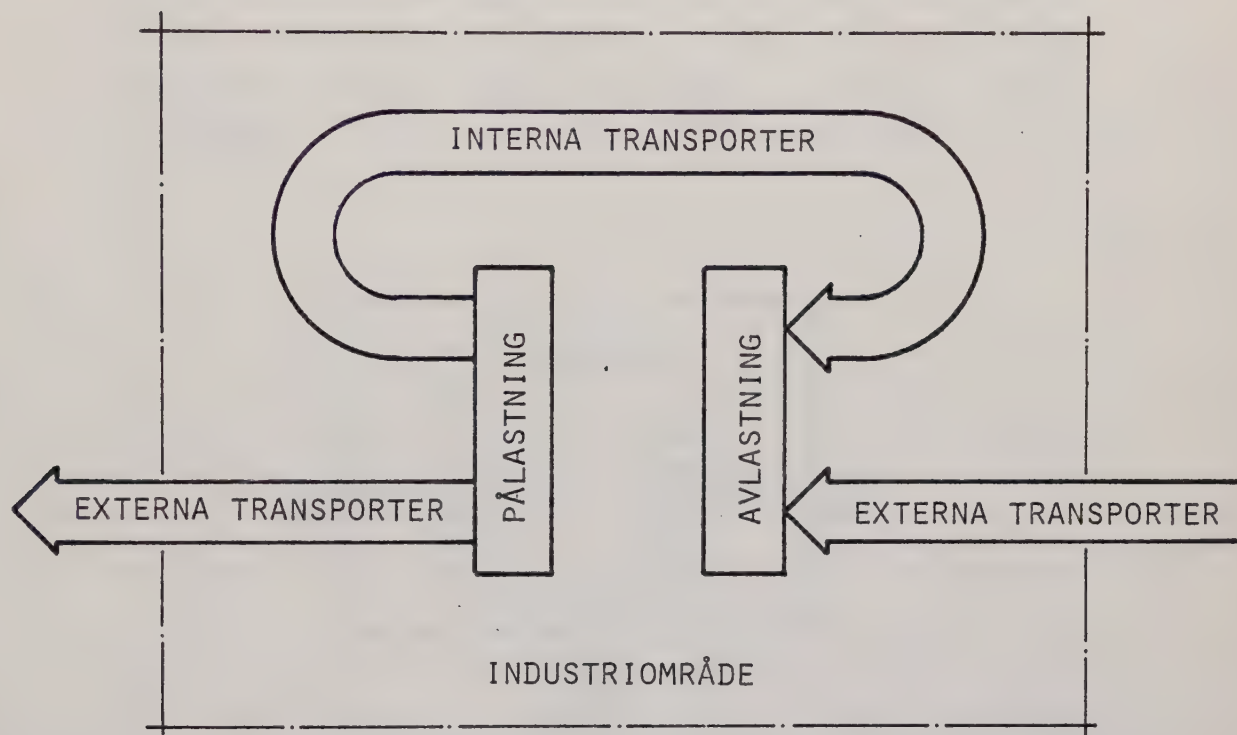


Bild 4 Definition av interna transporter inom ett industriområde

Inom olika företag ges skilda definitioner. De definitionsskillnader som förekommer kan t ex uppstå av att ett företag har tillfälliga eller permanenta upplag e d utanför industriområdets gräns, eller om flera industriområden finns inom företaget, varvid de allmänna vägarna utnyttjas för transporter mellan upplagen och industriområdet eller mellan industriområdena.

Vissa företag definierar samtliga dessa transporter som interna oavsett transportavståndet, medan andra gör avgränsningen mellan interna och externa transporter beroende av transportsträckans längd.

Den givna definitionen kan utökas att gälla två eller flera industriområden om dessa har ett inbördes avstånd som ej överstiger vad som betraktas vara acceptabelt transportavstånd för något internt transportfordon. Detta innebär att t ex två industriområden, inklusive transportvägen (allmän väg) mellan dessa, kan betraktas som ett fiktivt industriområde, se bild 5.

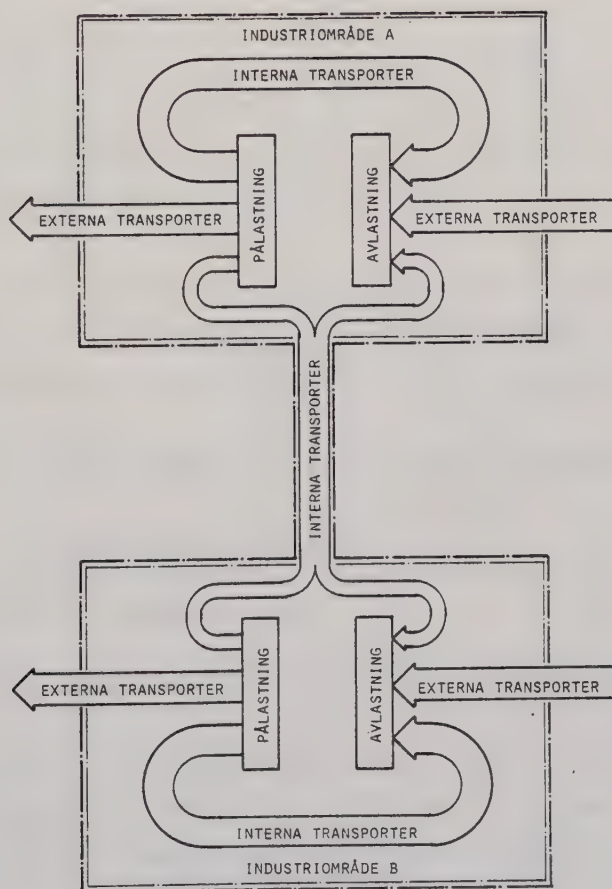


Bild 5 Definition av interna transporter inom och mellan två industriområden

Interna transporter kan, med avseende på använt transportmedel, indelas i följande tre huvudgrupper:

1. Fordonstransporter
2. Spårtransporter
3. Transporter med stationära transportmedel.

2.3 INTERNT TRANSPORTSYSTEM

"Internt transportsystem" används ofta som ett väldefinierat och relativt entydigt begrepp. Vid närmare studium visar det sig emellertid att ordet kan tilldelas olika innebörd beroende på i vilket sammanhang det används och av vem.

Det är svårt att ge begreppet "system" en definition som är tillräckligt bred för att täcka de många användningsområdena och samtidigt tillräckligt koncis för att tjäna ett nyttigt syfte.

Ett sätt att allmänt definiera ett internt transportsystem är att betrakta det som en mängd komponenter relaterade till varandra och till en målfunktion.

Man kan därvid urskilja tre olika typer av komponenter:

- materialflödeskomponenter
- operativa komponenter
- relationskomponenter (strukturella komponenter).

Med materialflödeskomponenter avses de komponenter som förflyttas och hanteras i och av systemet. Väsentligen utgöres de av produkter i olika bearbetningsstadier, t ex råvaror, halvfabrikat och färdiga produkter, samt av lastbärare, t ex lastpallar, flak och containers.

De komponenter som åstadkommer dessa förflyttningar och hanteringar av materialflödeskomponenter kallas operativa komponenter. Exempel på sådana komponenter är transportmedel, av- och pålastningsplatser och den fysiska delen av ett operativt styrsystem.

Komponenter vars huvudsakliga funktion är att upprätthålla nödvändiga relationer mellan övriga komponenter kallas relationskomponenter. Exempel på sådana komponenter är transportvägar (transportrutter), transportorganisation, instruktioner och kommunikationer.

Ett internt transportsystem kan betraktas som ett input-outputsysteem, där de beskrivna komponenterna utgör input till systemet, se bild 6. Ett systems omgivning kan enkelt definieras som alla de komponenter som ej ingår i systemet men på något sätt påverkar eller påverkas av det.

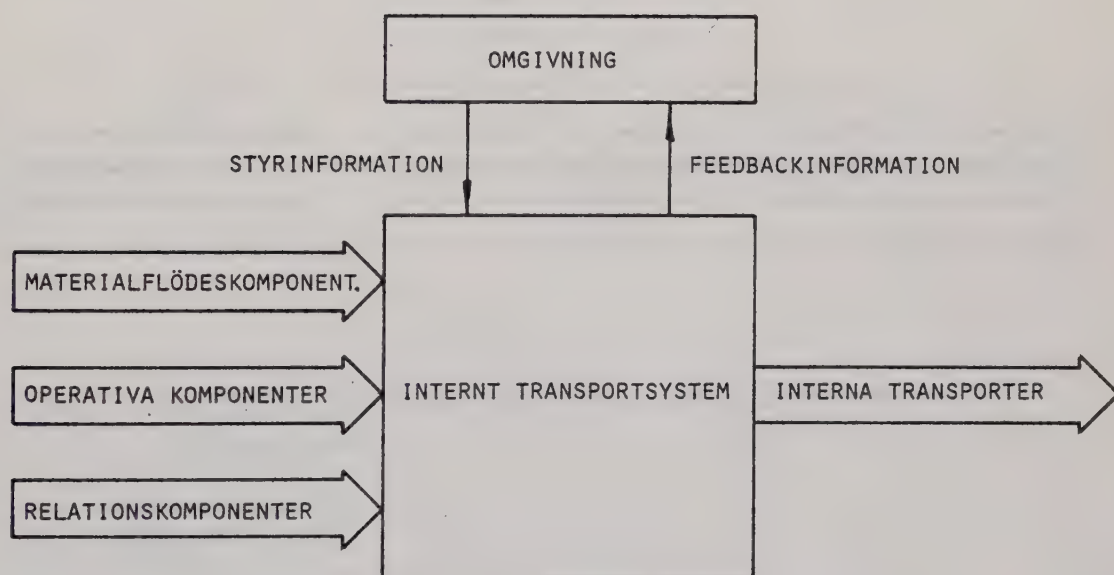


Bild 6. Internt transportsystem som input-outputsysteem

Mellan det interna transportsystemet och dess omgivning går styr- och feedbackinformation. Den enligt allmänna systemdefinitionen antydda relationen mellan systemets komponenter och en målfunktion åstadkommes med hjälp av denna styrning. En målfunktion kan exempelvis uttryckas på följande sätt:

- att upprätta en bestämd servicenivå till lägsta möjliga kostnad.

Ett internt transportsystem kan vara en mycket komplex enhet med många olika delar och relationer som har ett gemensamt mål. Ett visst system kan betraktas som komponent i ett annat. Man kan tala om system på olika nivåer, system och subsystem, se bild 7.

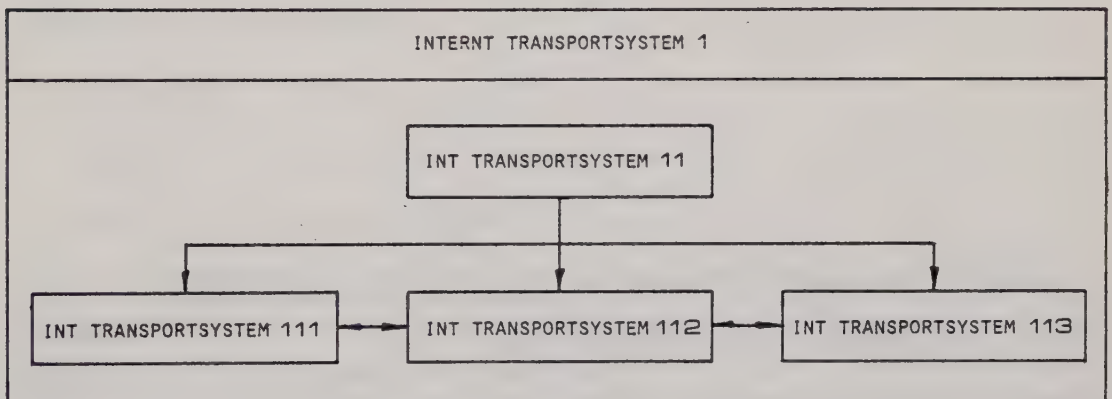


Bild 7. Internt transportsystem med tillhörande subsystem

2.4 FORDON

Enligt vägtrafikkungörelsen VTK definieras fordon som anordning på hjul, band, medar eller liknande som är inrättad för färd på marken och ej löper på skenor.

2.5 INTERN FORDONSTRANSPORTVERKSAMHET

Den interna fordonstransportverksamheten kan kortfattat sammanfattas enligt bild 8.

De interna fordonstransporterna initieras av ett transportbehov. För att genomföra transporterna tillföres olika resurser och olika aktiviteter utföres. Ett system registrerar och redovisar de genomförda transporterna och påverkar genom feedbackinformation de olika resurserna och aktiviteterna.

Vidare finns speciella resurser och aktiviteter för anskaffning, förvaltning och avyttring av transportresurserna.

Det bör här påpekas att de redovisade aktiviteterna kan bedrivas på olika nivåer i företaget, vilket kommer att redovisas i kapitel 4.

De redovisade resurserna kan indelas i

- produktiva resurser
- administrativa resurser

där de produktiva resurserna mottager och/eller avger materialflöden medan de administrativa resurserna mottager och/eller avger information.

Administrativa resurser är

- system för godsidentifiering
- adresseringssystem
- styrutrustning
- beslutsregler och instruktioner

samt vissa delar av

- transportpersonal
- transportorganisation.

Övriga resurser är produktiva.

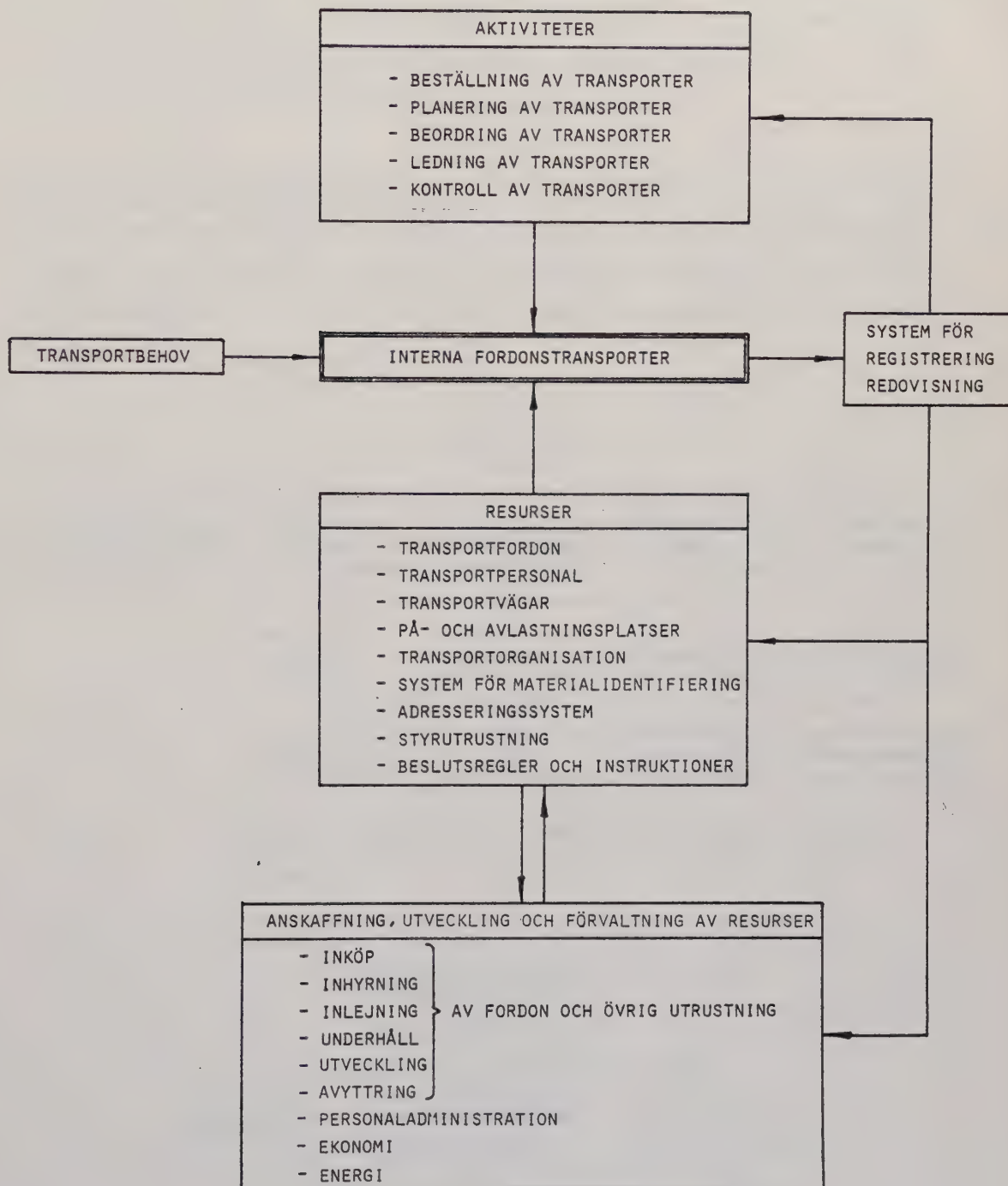


Bild 8 Intern fordonstransportverksamhet

2.6 TRANSPORTORGANISATION

Med begreppet organisation menas dels en institution (t ex ett företag eller del av ett företag), dels en organisationsstruktur, d v s de regler och relationer som gäller för de olika komponenterna i organisationen. Med organisering avses de aktiviteter som syftar till att skapa en organisationsstruktur.

En transportorganisation inom ett företag kan betraktas dels med avseende på dess placering i företagsorganisationen och relationerna till övriga organisationsdelar i företaget, se bild 9, dels med avseende på den inre organisationen, se bild 10.

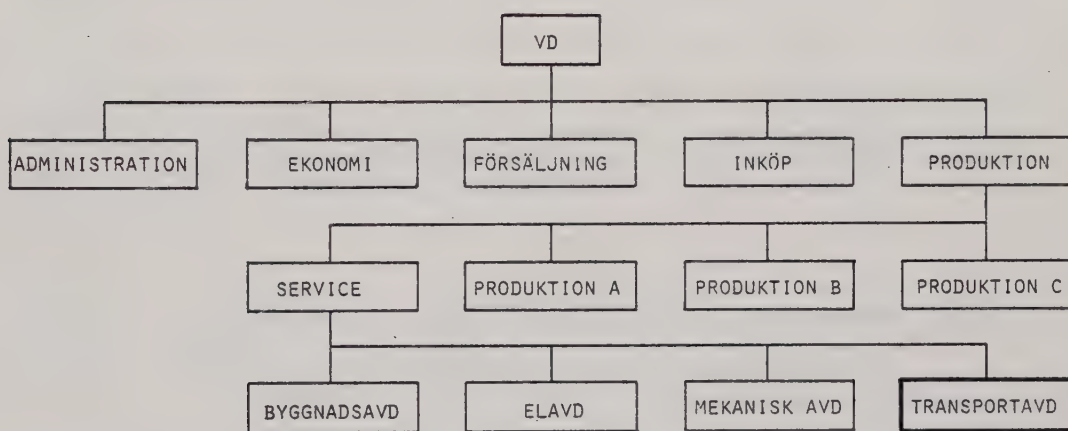


Bild 9 Transportorganisationens placering i ett företag

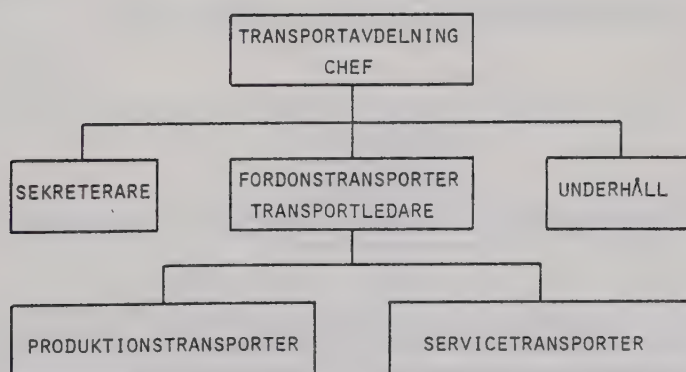


Bild 10 Transportorganisation

2.7 ADMINISTRATION AV INTERNA FORDONSTRANSPORTER

Administration kommer av det latinska verbet *administrare*, som betyder leda, styra och förvalta.

Administration i svenskt språkbruk kan närmast jämföras med engelskans "management".

Administration kan då definieras som styrning, anskaffning, utveckling och förvaltning av resurser. Ofta definieras administration som styrning. Fransmannen Fayol (1916) hävdar att administration omfattar aktiviteterna planering, organisering, beordring, ledning, samordning och kontroll.

I denna avhandling definieras administration av interna fordonstransporter som styrning, anskaffning, utveckling och förvaltning av resurser för intern fordonstransportverksamhet, samt registrering och redovisning av resurserna och de genomförda transporter, se bild 11 (jmf med bild 8).

Begreppet styrning i denna definition motsvarar därvid närmast Fayol's definition av administration.

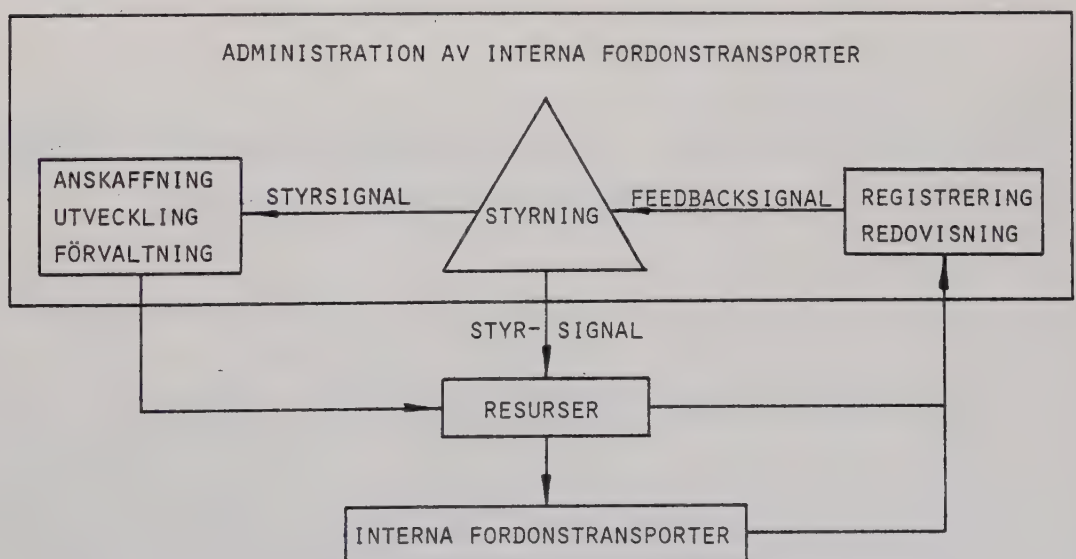


Bild 11 Administration av interna fordonstransporter

Begreppen styrning och styrsystem behandlas ingående i nästa avsnitt.

Administration av interna fordonstransporter ingår som en del av det vidare begreppet materialadministration.

Materialadministrationsbegreppet omfattar administration av materialflödet från leverantör, via förråd, tillverkning och färdiglager, till kund.

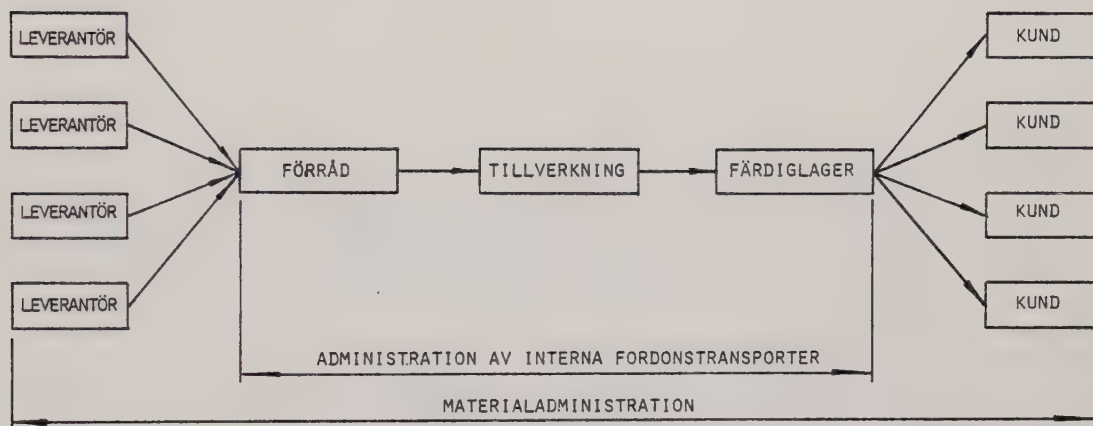


Bild 12. Materialadministration - Administration av interna fordonstransporter

2.8 STYRSYSTEM

I detta avsnitt skall ett antal viktiga begrepp redovisas, nämligen styrsystemets huvuddelar, styrsystemets olika styrnivåer, horisontella delsystem inom ett företag, samt sambanden mellan dessa system.

2.8.1 Styrsystemets huvuddelar

Ett enkelt styrsystem kan sägas bestå av två huvuddelar

- en styrande enhet
- en styrd enhet

Den styrande enheten kan delas in i vertikala (styrnivåer) och horisontella delsystem.

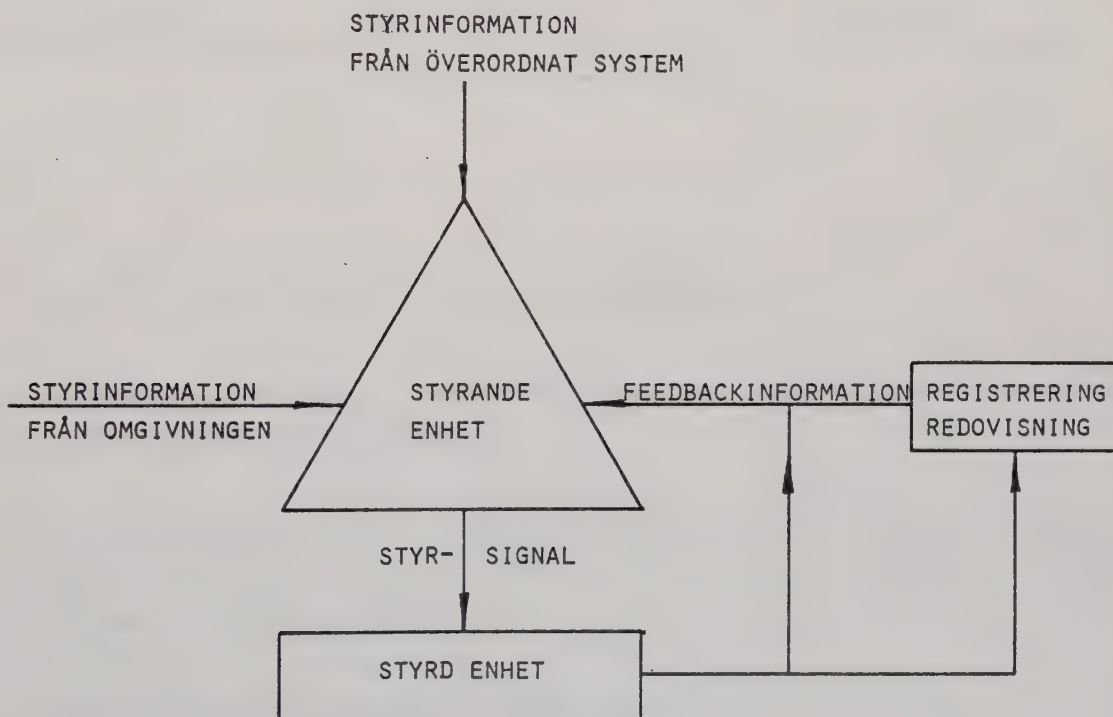


Bild 13. Styrsystem

Den styrande enheten får information av i princip tre slag (bild 13)

- styrinformation från överordnat system
- styrinformation från omgivningen
- feedbackinformation från det styrda systemet, ibland via ett system för registrering och redovisning av denna information varvid även detta system ingår i styrsystemet.

Den styrande enheten avger styrsignaler till den styrda enheten. Dessa styrsignaler avgör beteendet hos den styrda enheten, genom dess styrkaraktistik (styregenskaper), se bild 14.

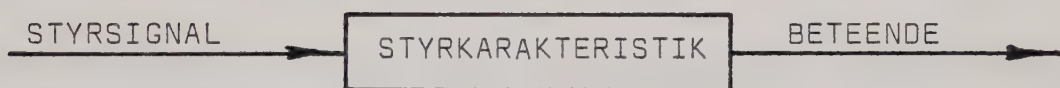


Bild 14. Den styrda enhetens beteende

Styrkaraktistiken kan jämföras med reglerteknikens s k överföringsfunktion.

Man kan urskilja olika styrformer, där skillnaden mellan dem i huvudsak beror på hur detaljerat man styr beteendet hos den styrda enheten.

Följande fyra styrformer kan urskiljas:

- Direkt styrning
Styrinstruktioner för omedelbara beteenden

- Indirekt styrning
Information vars omedelbara syfte inte är att styra, men som på längre sikt påverkar den styrda enhetens beteende.
- Programstyrning
Liknar direkt styrning, men avser ett längre beteende som även kan vara repetitivt.
- Målstyrning
Specificerar inte tillvägagångssättet utan endast det önskvärda resultatet.

2.8.2 Styrnivåer - vertikala styrande delsystem

Enligt avsnitt 2.7 definieras styrning i stort som aktiviteter planering, organisering, beordring, ledning, samordning och kontroll. Ovanstående definition är endast giltig om den betraktas för en bestämd sk styrnivå.

Man brukar skilja på tre olika styrnivåer (vertikala delsystem); se bild 15:

1. Strategisk styrning (styrnivå S)
2. Resursstyrning (styrnivå R)
3. Operativ styrning (styrnivå O)

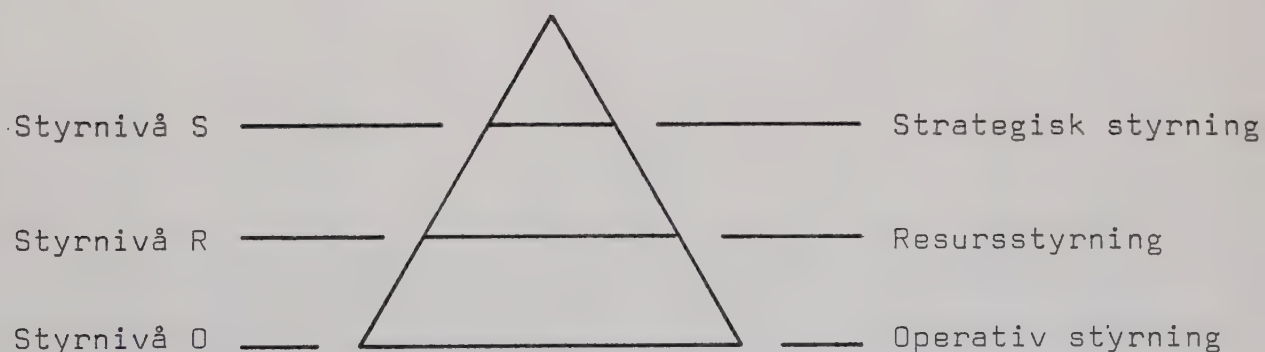


Bild 15. Styrnivåer

Andra benämningar på styρνivå R som förekommer är taktisk styrning och administrativ styrning.

Det finns olika relationer mellan styρνivåerna, där starkare relationer gäller mellan närliggande nivåer. Så ger den strategiska styrningen framför allt riktlinjer för resursstyrningen och påverkar i mindre utsträckning direkt den operativa styrningen.

De tre styρνivåerna eller vertikala delsystemen kännetecknas av olika strukturella egenskaper, som framgår av bild 16.

Faktor Styρνnivå	Styrningen avser	Tidsmässiga konsekvenser	Handlingsfrihet	Orsak - verkan kunskap	Omfång
Strategisk styrning	Strategier, mål och riktlinjer	Långa (flera år)	Hög	Låg	Stort
Resursstyrning	Dimensionering och val av resurser, operationalisering av angivna mål och riktlinjer	Relativt långa (månad, år)	Begränsad	Begränsad	Begränsat
Operativ styrning	Instruktioner och handlingsregler	Korta (tim,dag,vecka)	Låg	Hög	Litet

Bild 16 Styρνnivåernas strukturella egenskaper

2.8.3 Horisontella styrande delsystem

Inom ett företag förekommer flera olika styrsystem som är mer eller mindre integrerade med varandra. Företagets styrning kan grovt indelas i fem huvudsystem, nämligen

- inköpsstyrning I
- ekonomisk styrning E
- försäljningsstyrning F
- teknisk styrning T
- personalstyrning P

Dessa system kan sägas utgöra de horisontella delsystemen som vart och ett innehåller de tidigare presenterade vertikala delsystemen, och som därför kan presenteras enligt bild 17.

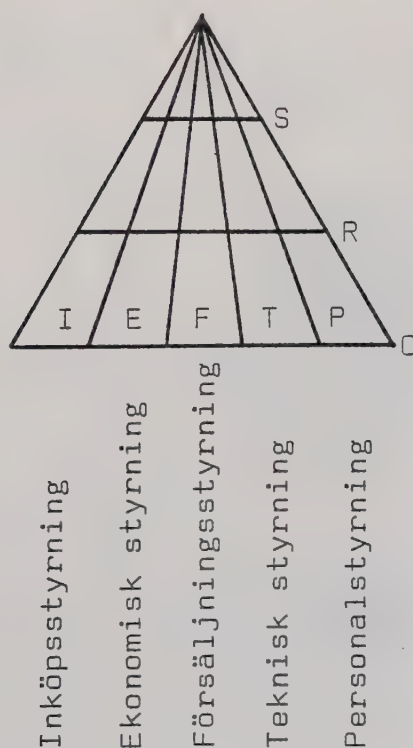


Bild 17. Horisontella delsystem

Någon närmare presentation av dessa huvudsystem kommer inte att genomföras.

Inom företagets styrning finns också två andra mycket viktiga styrbegrepp, nämligen

- produktionsstyrning
- materialstyrning

Dessa två styrbegrepp kan inte hänföras till endast ett av ovanstående huvudsystem, utan går delvis in i flera av huvudsystemen. Bild 18 visar denna koppling.

Av bilden framgår att produktionsstyrning delvis är materialstyrning och materialstyrning delvis är produktionsstyrning inom huvudsystemet teknisk styrning.

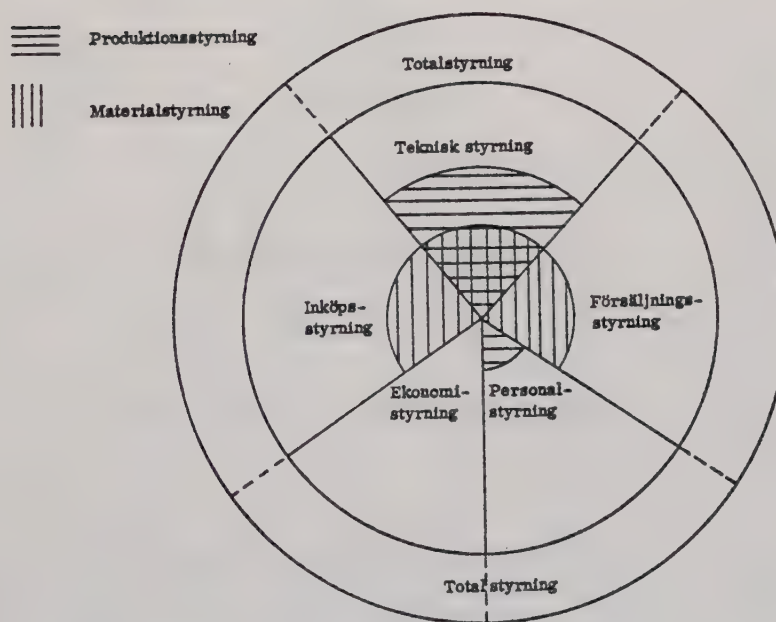


Bild 18. Produktions- och materialstyrning
(Ur Andersson, Ljungfeldt, Wandel -
Produktionsstyrning, 1968)

Produktionsstyrning och materialstyrning står inte i något över/underordnat förhållande till varandra.

2.8.4 Samband mellan delsystemen

I avsnitt 2.8.1 redovisades vilka relationer som finns i ett enkelt styrsystem. Vidare har vi konstaterat att mellan de olika vertikala och horisontella styrande delsystemen finns relationer och att delsystemen i vissa fall är mer eller mindre integrerade med varandra.

Ovanstående kan sammanfattas genom bild 19, som visar de olika sambanden mellan styrsystemets delsystem.

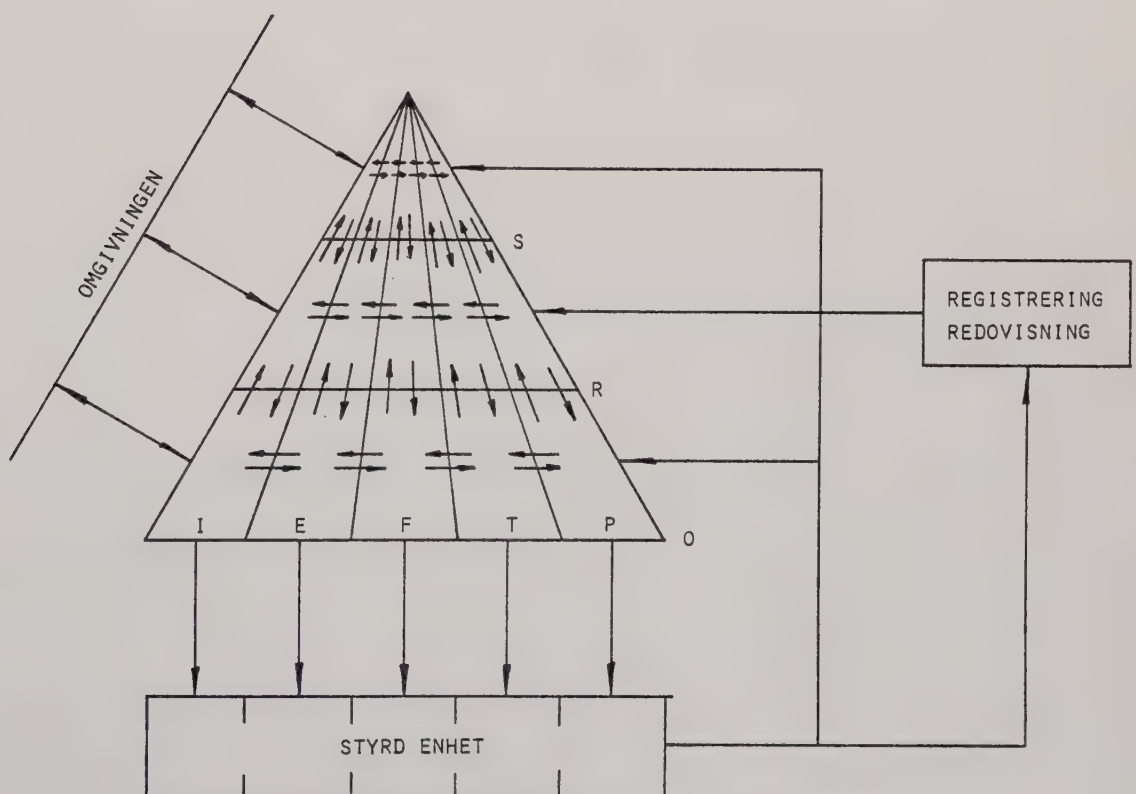


Bild 19. Samband mellan styrsystemets delsystem

Sambanden mellan delsystemen är oftast dubbelriktade.
Fem olika samband har markerats:

1. Samband mellan styrnivåerna.
2. Samband mellan horisontella delsystem.
3. Samband mellan styrande enhet och styrd enhet.
4. Samband mellan styrd enhet och styrnivåerna genom feedback.
5. Samband till omgivningen.

3 STRUKTURERING AV INTERNA FORDONSTRANSPORTER

3.1 ANALYS AV EXISTERANDE STRUKTURERING

Någon generell metod för att strukturera interna fordonstransporter existerar icke i dag. De företag som tillämpar någon form av strukturering, har anpassat denna till det egna företagets speciella behov. Men även dessa specifika struktureringar saknar till stor del den entydighet som bör finnas.

En vanligt förekommande strukturering inom ett företag redovisas nedan.

Beställningstransporter

Transporter som utföres efter särskild beställning. Beställningstransporterna kännetecknas av oregelbundna transportrutter och oregelbundna transporttidpunkter.

Linjetransporter

Linjetransporterna kännetecknas av regelbundna transportrutter och kan utföras vid oregelbundna eller regelbundna transporttidpunkter.

Räjongtransporter

Transporter som utföres inom en begränsad del av industriområdet.

Produktionstransporter

Transporter vid eller mellan två eller flera produktionsenheter.

Transporterna kan utföras av:

- a) Speciell transportorganisation med
 - egna transportfordon
 - hyrda transportfordon (utan förare)
 - lejda transportfordon (med förare)
- b) Produktions- och serviceenheter med
 - egna transportfordon
 - hyrda transportfordon från transportorganisationen
 - hyrda transportfordon från externa företag
 - lejda transportfordon från transportorganisationen (s k detachering)
 - lejda transportfordon från externa företag.

Ovanstående strukturering visar ett vanligt förekommande fel, nämligen att en transport inte enbart kan hänföras till en typ utan flera. T ex kan en produktionstransport vara en linjetransport som utföres inom en räjong.

Detta ger en klar indikation på att struktureringen har skett efter flera olika indelningsfaktorer. Man rör sig mellan olika nivåer i ett struktureringssystem.

	<u>Indelningsgrund</u>
Beställningstransport	Initieringssätt
Linjetransport	Transportrutt
Räjongtransport	Var transporten utföres
Produktionstransport	Vad som transporteras

Ett indelningssätt som också förekommer är att ange vilken fordonstyp som används, t ex gaffeltrucktransport eller grensletrucktransport.

Företagen har således anpassat och byggt upp systemen efter specifika förhållanden och med hjälp av flera olika indelningsfaktorer, vilket omöjliggör en direkt jämförande studie mellan olika företags interna fordonstransporter. Vidare förekommer skillnader i företagens sätt att definiera ovannämnda transporttyper.

Om företagen redovisade sina interna fordonstransporter genom att använda samma struktureringssystem och terminologi, skulle man t ex enkelt kunna göra effektivitets- och kostnadsjämförelser utan omfattande justeringsarbete.

3.2 SYSTEM FÖR GENERELL STRUKTURERING

I förra avsnittet framkom behovet av ett system för generell strukturering av interna fordonstransporter där även definitioner av olika transporttyper var fastlagda. I detta avsnitt presenteras ett förslag till sådant system och sådana definitioner.

Interna fordonstransporter kan indelas med hänsyn till olika faktorer. Dessa indelningsfaktorer kan sägas representera olika nivåer i struktureringssystemet. Men avgörande är inte på vilken nivå en indelningsfaktor hamnar, utan det absoluta kravet på en indelningsfaktor är att samtliga interna fordonstransporter kan inordnas på varje nivå med avseende på de olika nivåfaktorerna.

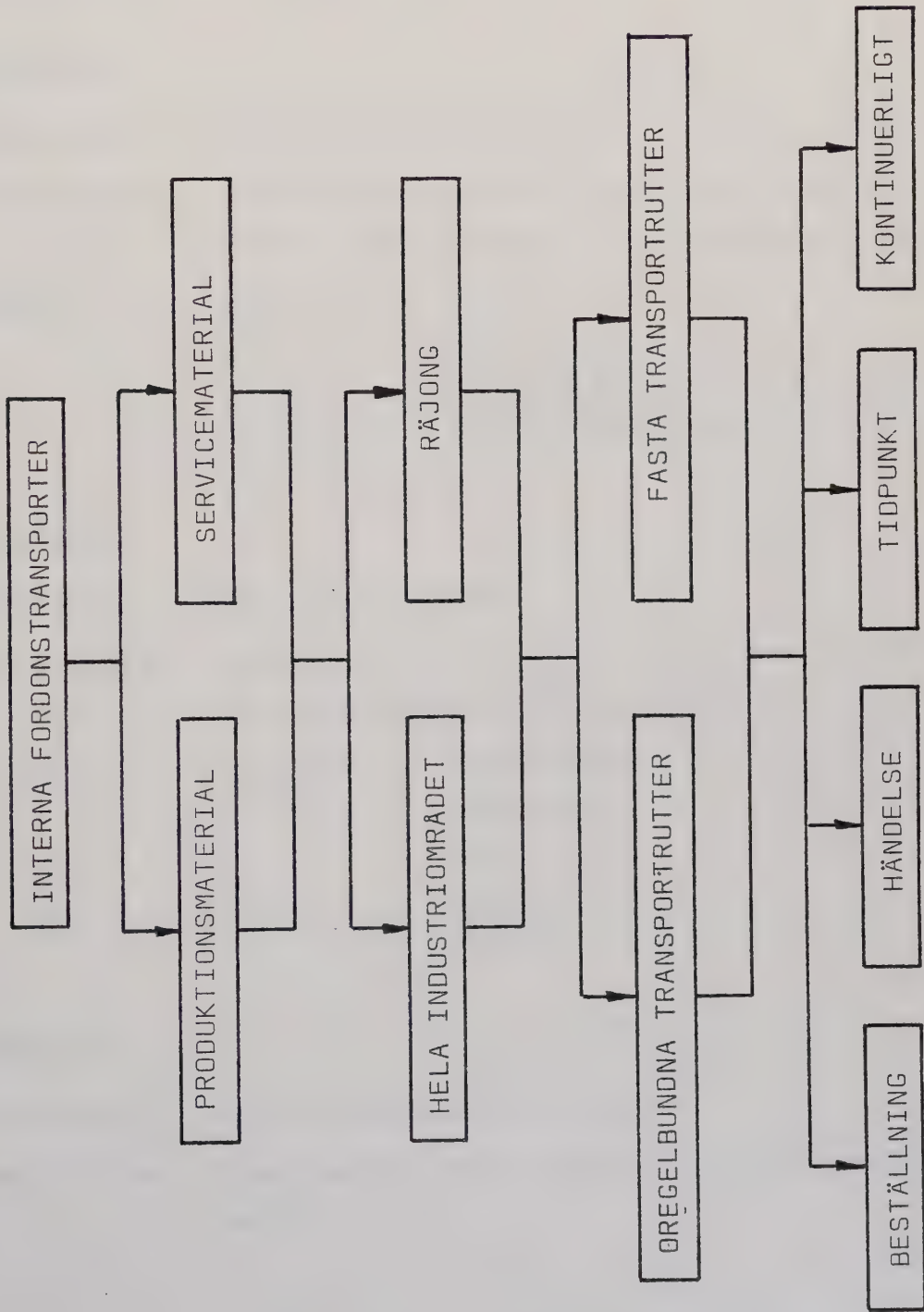
Följande indelningsfaktorer (frågeställningar) är lämpliga som bas i ett struktureringssystem:

- a) Vad transporteras?
- b) Var utföres transportererna?
- c) Vilken transportrutt?
- d) Hur initieras transportererna?
- e) När utföres transportererna?
- f) Vem utför transportererna?
- g) Vilken fordonstyp användes?

Genom att använda indelningsfaktorerna a, b, c, d och e, erhålles ett struktureringssystem uppbyggt av fem nivåer där indelningsfaktorerna d och e tillsammans bildar nivå 5, se bild 20.

Systemet har erhållits genom att man besvarat indelningsfaktorernas frågeställningar. I varje ruta skall därefter noteras en lämplig benämning på transporten i fråga.

Det har därvid befunnits lämpligt att kombinera och samman slå nivåerna 4 och 5 till åtta stycken transporttyper, så att relevanta transportbenämningar erhålles.



INDELNINGSAKTOR

VAD TRANSPORTERAS

VAR UTFÖRES TRANSPORTERNA

VILKA TRANSPORTUTTER
ANVÄNDES

HUR INITIERAS TRANSPORTERNA
NÄR UTFÖRES TRANSPORTERNA

Bild 20 Struktureringssystem för interna fordonstransporter

I det följande redovisas valda transportbenämningar och deras definitioner, på respektive nivå.

Nivå 1

Benämning: Interna fordonstransporter

Definition: Se avsnitt 2.2

Nivå 2.1

Benämning: Produktionstransporter

Definition: Transport av material och produkter vilka ingår i ett företags tillverkningsassortiment.

Exempel: Transport av råvaror

"	"	halvfabrikat
"	"	returmateriel
"	"	färdiga produkter

Nivå 2.2

Benämning: Servicetransporter

Definition: Transporter vilka utföres som service till företagets produktionsenheter.

Exempel: Transport av reservdelar

"	"	paketgods
"	"	post
"	"	personal
"	"	avfall

Nivå 3.1

Benämning: Industriområdestransporter

Definition: Transporter som utföres över hela industriområdet.

Nivå 3.2

Benämning: Räjongtransporter

Definition: Transporter som utföres inom en begränsad del av industriområdet.

Nivå 4.1

Benämning: Beställningstransporter

Definition: Transporter som utföres efter särskild beställning och som kännetecknas av oregelbundna transportrutter och transporttidpunkter.

Nivå 4.2

Benämning: Händelsebundna transporter

Definition: Transporter som initieras av att en händelse inträffar och utföres efter oregelbundna transportrutter.

Nivå 4.3

Benämning: Tidsbundna transporter

Definition: Transporter som utföres vid fasta tidpunkter, men efter oregelbundna transportrutter.

Nivå 4.4

Benämning: Kontinuerliga transporter efter oregelbundna transportrutter.

Definition: Transporter som utföres kontinuerligt men efter oregelbundna transporter.

Nivå 4.5

Benämning: Beställda linjetransporter

Definition: Transporter som utföres efter särskild beställning och efter fasta transportrutter.

Nivå 4.6

Benämning: Händelsebundna linjetransporter

Definition: Transporter som initieras av att en händelse inträffar och som utföres efter fasta transportrutter.

Nivå 4.7

Benämning: Tidsbundna linjetransporter

Definition: Transporter som utföres vid fasta tidpunkter och efter fasta transportrutter.

Nivå 4.8

Benämning: Kontinuerliga linjetransporter

Definition: Transporter som utföres kontinuerligt efter fasta transportrutter.

Det föreslagna systemet för strukturering av interna fordonstransporter kan sammanfattas enligt bild 21.

INDELNINGSAKTOR	
	VAD TRANSPORTERAS
	VAR UTFÖRES TRANSPORTERNA
	VILKA TRANSPORTTRUTTER ANVÄNDES HUR INITIERAS TRANSPORTERNA NÄR UTFÖRES TRANSPORTERNA

NIVÅ

1

3.1-2.2

3.1-3.2

4.1-4.4

4.5-4.8

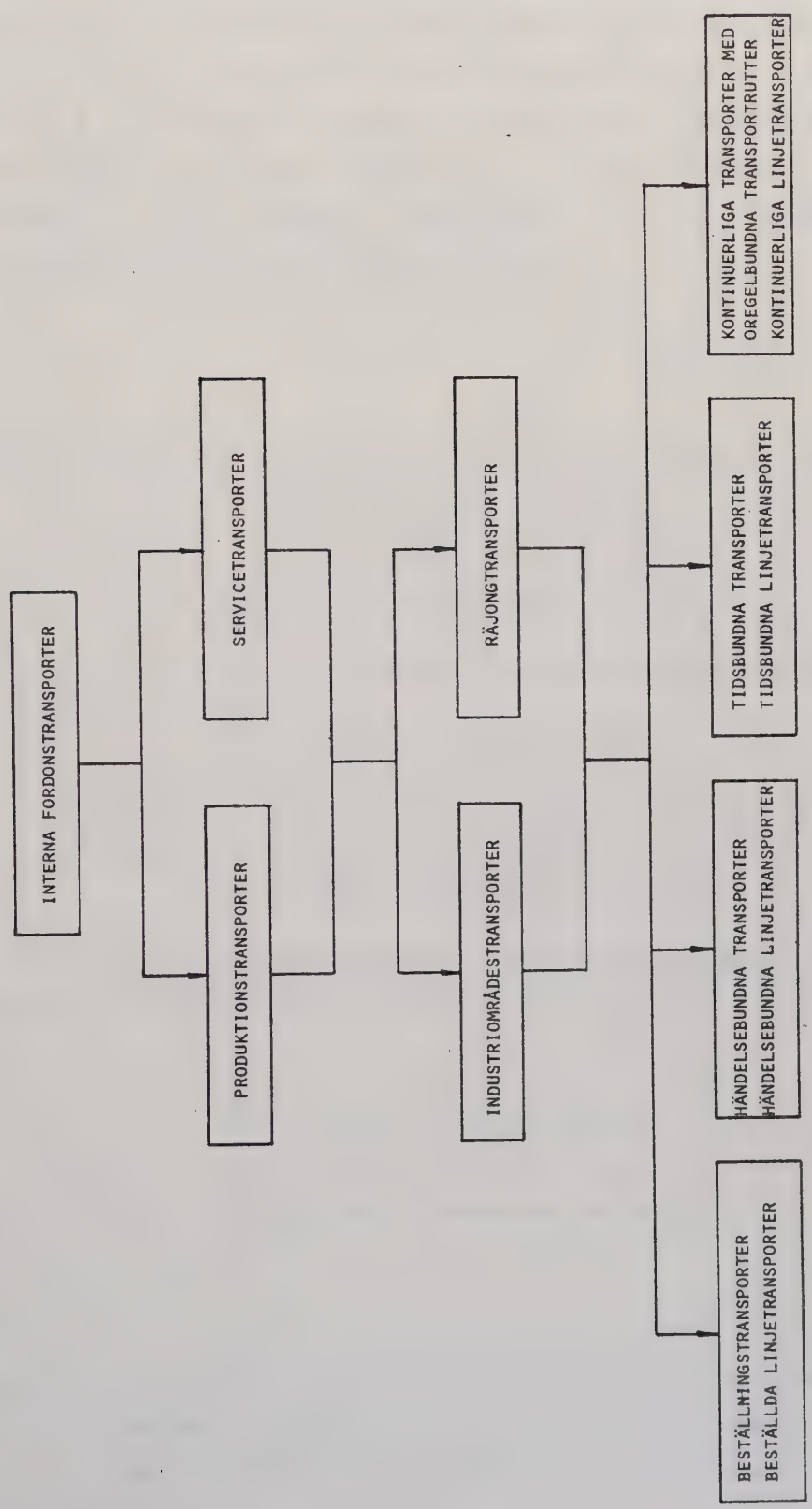


Bild 21 Strukturering av interna fordonstransporter

4 STYRSYSTEM FÖR INTERNA FORDONSTRANSPORTER

4.1 STYRSYSTEMETS RELATIONER

Enligt avsnitt 2.8.3 konstaterades att begreppen produktionsstyrning och materialstyrning delvis är samma sak inom företagets tekniska styrning. Som en del av denna produktions/materialstyrningsdel ingår styrning av interna fordonstransporter. Materialstyrningen ingår även som en del i materialadministrationen (som tidigare redovisats i 2.7), varför ovanstående kan sammanfattas enligt bild 22.

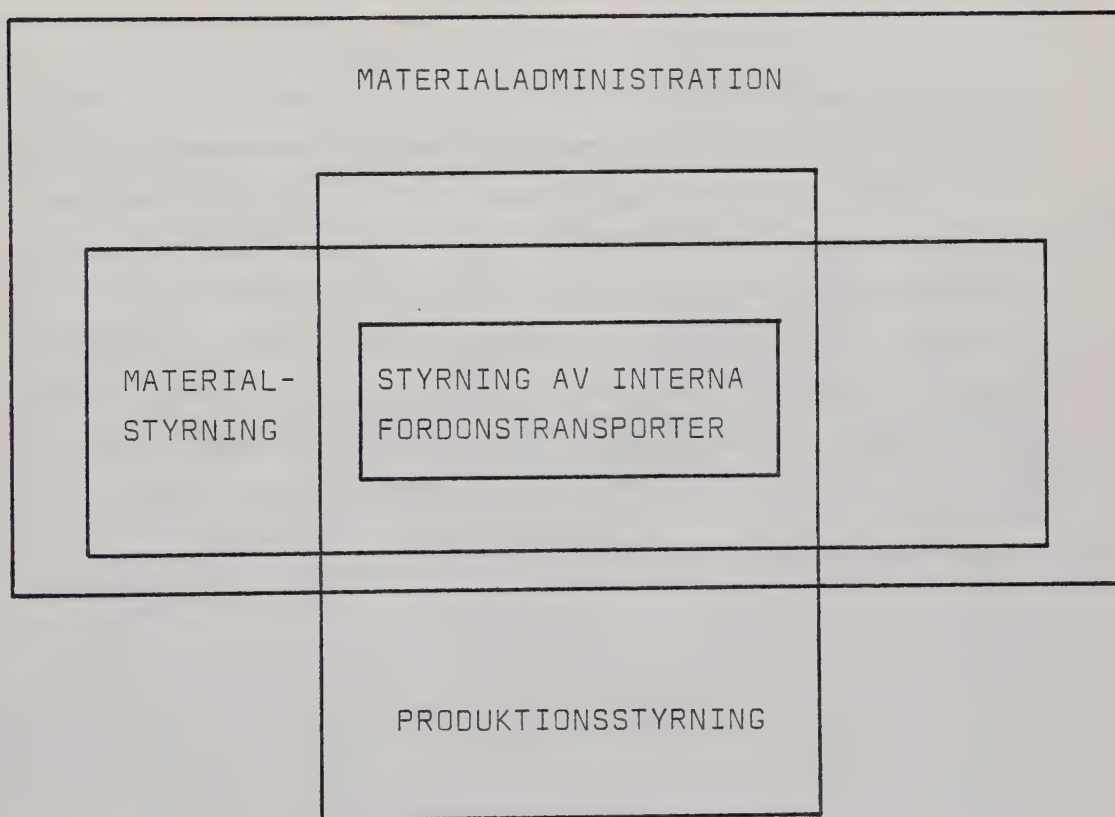


Bild 22. Relationerna mellan styrning av interna fordonstransporter, materialadministration, materialstyrning och produktionsstyrning

4.2 STYRSYSTEMETS HUVUDDELAR

Styrsystemet består av följande huvuddelar:

1. Styrande enheter

- styrnivå S, strategisk styrning
- styrnivå R, resursstyrning
- styrnivå O, operativ styrning

2. Styrda enheter

- underordnade styrande enheter
- transportfordon (inkl förare)
- materialflödeskomponenter
- av- och pålastningsplatser

3. System för registrering och redovisning

Se bild 23.

De styrande enheterna påverkar de styrda enheterna genom styrsignaler och erhåller styrinformation angående transportbehovet och en feedbackinformation angående fordons- och transportparametrar från systemet för registrering och redovisning. Dessutom sker ett dubbelriktat informationsutbyte (påverkan) med omgivningen. Det bör därvid påpekas att anskaffning, utveckling och förvaltning av resurser ej behandlas, men att dessa delar betraktas som omgivning, t ex inköp och underhåll av fordon.

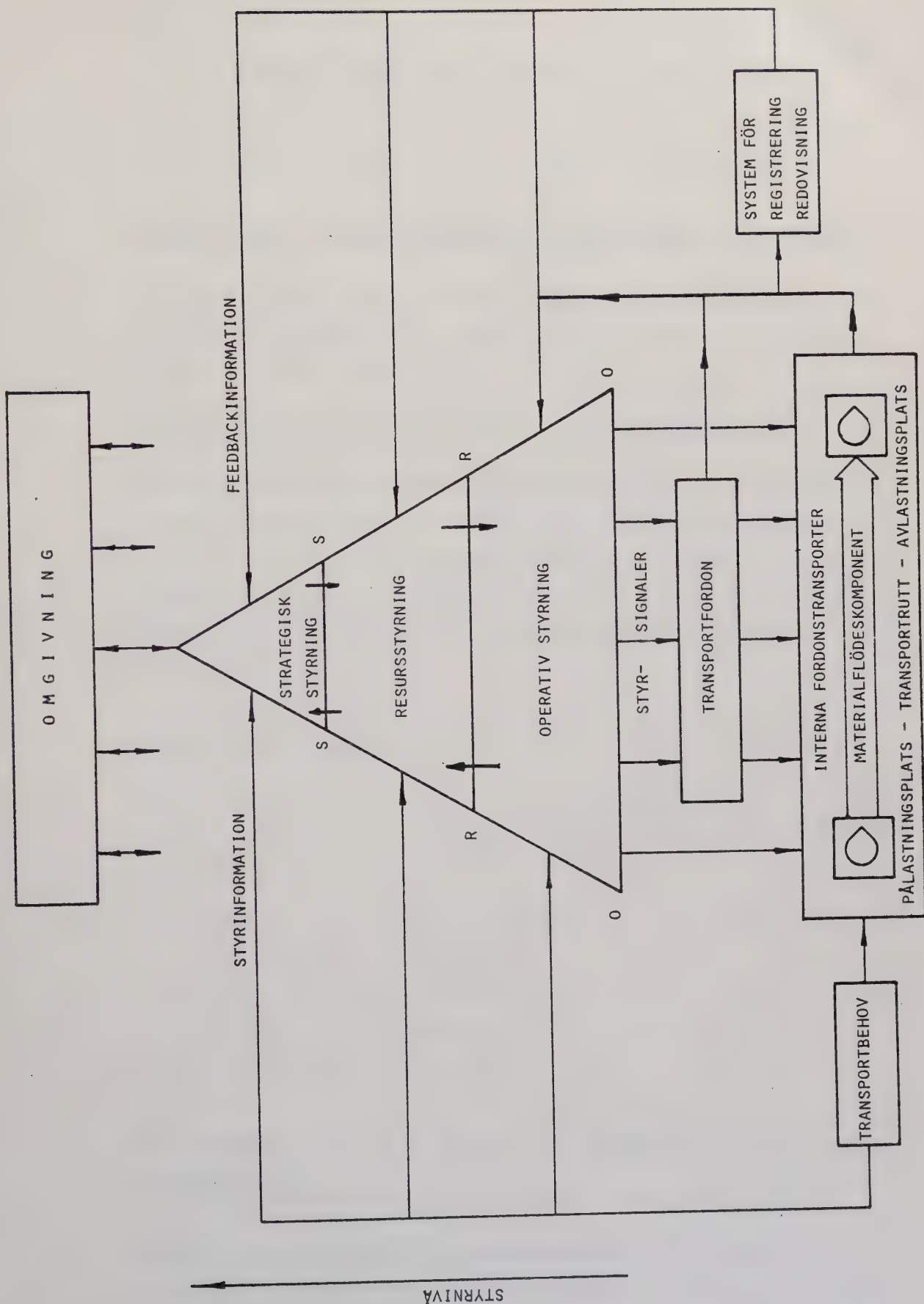


Bild 23 Styrssystem för interna fordonstransporter

4.3 STYRSYSTEMETS FUNKTIONER OCH AKTIVITETER

Varje delsystem har bestämda funktioner, varvid olika aktiviteter genomföres med hjälp av styrresurser.

Funktioner och aktiviteter vid strategisk styrning

För den långsiktiga utvecklingen formulera mål, utveckla strategier och ange riktlinjer, t ex att ange servicenivåer och resursramar.

Funktioner och aktiviteter vid resursstyrning

Över begränsade tidsperioder genomföra operationalisering av angivna mål och riktlinjer inom vissa ramar. T ex genom att organisera, välja och dimensionera transportsystem, beräkna och styra servicenivåerna, planera anskaffning, utveckling och förvaltning av resurser.

Funktioner och aktiviteter vid operativ styrning

Genom instruktioner och handlingsregler ange förutsättningar för hur den löpande verksamheten skall bedrivas i samband med följande aktiviteter:

- beställning av transporter
- planering av transporter
- beordring av transporter
- ledning av transporter
- kontroll av transporter

Funktioner och aktiviteter vid registrering och redovisning

Genom registrering och redovisning av fordons- och transportparametrar, ge den feedbackinformation som styrenivåerna behöver för att genomföra de olika styraktiviteterna.

De viktigaste aktiviteterna för respektive styρνivå har sammanfattats i bild 24, där även de viktigaste resurserna för operativ styrning anges.

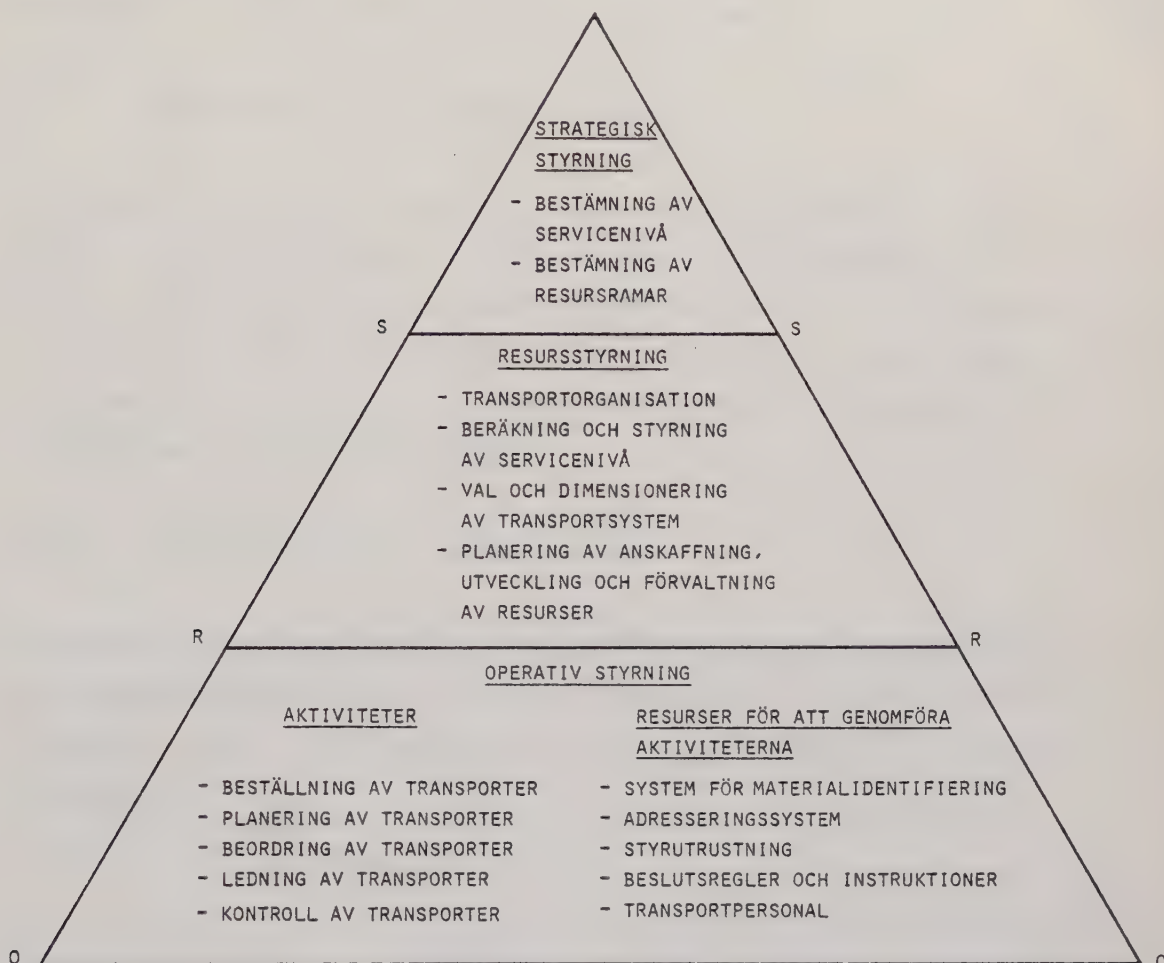


Bild 24. Styρνnivåernas aktiviteter och resurser

I de följande avsnitten (kapitel 5, 6, 7 och 8) kommer systemen för strategisk styrning, resursstyrning, operativ styrning, registrering och redovisning att analyseras med avseende på de aktiviteter som redovisats. Administration av interna fordonstransporter berör i huvudsak de två lägsta styρνnivåerna (R och O), varför dessa behandlas mera ingående än styρνnivå S, som endast kommer att behandlas med avseende på bestämning av servicenivån.

5 ANALYS AV SYSTEM FÖR STRATEGISK STYRNING

Av de aktiviteter som genomföres på den strategiska styρνivån kommer, som tidigare påpekats, endast bestämning av servicenivån att behandlas.

5.1 BESTÄMNING AV SERVICENIVÅN

Föreskrift om servicenivån för olika transporter och olika servicefaktorer är en av de grundläggande faktorer som resursstyrningen använder för dimensionering och val av transportsystem. Den operativa styrningen kan sägas till stor del vara centrerad kring servicenivåernas upprätthållande.

5.1.1 Definition av servicenivå

Generellt kan man definiera begreppet servicenivå som den sannolikhet med vilken en transport utföres på ett bestämt sätt. Servicenivån kan därvid uttryckas enligt följande formel:

$$S = 1 - \frac{\sum n_f}{\sum n} \quad (0 \leq S \leq 1)$$

där $\sum n_f$ = antalet felaktiga transporter med avseende på något gränsvärde

$\sum n$ = antalet utförda transporter

Eventuellt kan graden av felaktighet beaktas, t ex med en faktor som adderas till n_f ($n_f = 1 + k$).

Servicenivån kan uttryckas med avseende på följande faktorer:

1. Att en transport utföres vid önskad tidpunkt/tidsintervall (pålastning eller avlastning vid önskad tidpunkt).
2. Transporttiden (avlastningstidpunkt-pålastningstidpunkt)
3. Att rätt material transporteras.

4. Att materialet transporteras till rätt avlastningsplats.
5. Att material transporteras (förflyttas och hanteras) på rätt sätt.
6. Skadefrekvensen på transporterat material.
7. Enkelheten i att beställa en transport.

Man kan spekulera i vilken av dessa servicefaktorer som är viktigast, men det är knappast möjligt att göra någon generalisering.

Sannolikheten att en transport utföres vid önskad tidpunkt/tidsintervall (faktor 1) är den faktor som för interna fordonstransporter oftast användes för att ange servicenivån.

Men det finns fall där andra faktorer är mer framträdande.

Man kan också ange ett s k "servicenivåpaket" som innehåller servicenivåer med avseende på olika faktorer.

5.1.2 Servicenivåns variationer

Servicenivån kan variera, t ex:

- mellan olika transportsystem
- mellan olika transporterade materialslag
- vid olika produktionsenheter
- mellan olika servicefaktorer
- mellan olika tidpunkter (variation under t ex dygn, år, hög- och lågkonjunktur)
- som funktion av någon variabel.

Det sista exemplet kan illustreras genom bild 25, där servicenivån för servicefaktor 1, dvs att en transport utföres vid önskad tidpunkt, varierar med tidsintervallet mellan önskad transporttidpunkt och beställningstidpunkt.

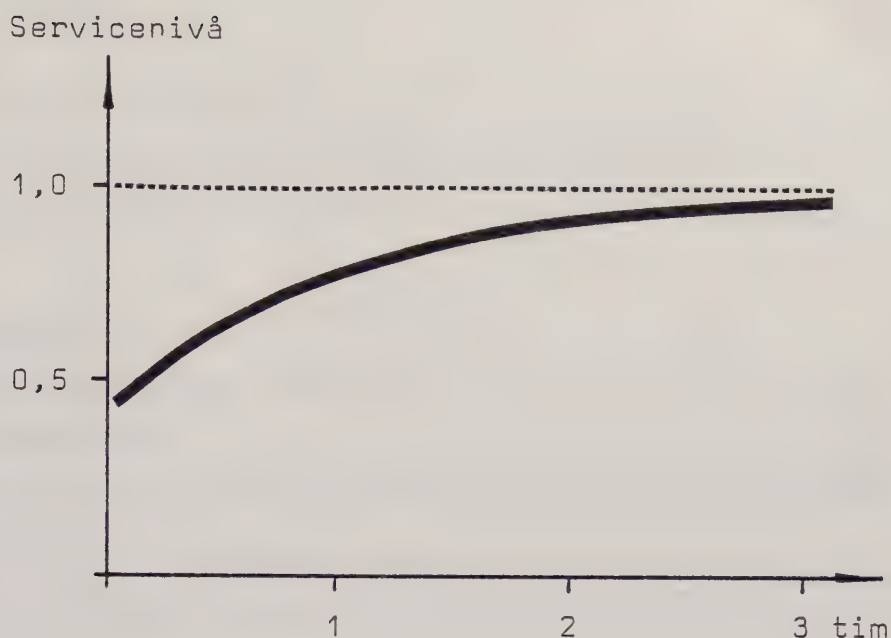


Bild 25. Servicenivån som funktion av tidsintervallet mellan önskad transporttidpunkt och beställningstidpunkt

Servicenivån är 0,5 för att transporten utföres vid (ev före) önskad tidpunkt om transporten beställes ca 10 minuter före denna tidpunkt. Därefter ökar servicenivån med ökat intervall mellan önskad transporttidpunkt och beställningstidpunkt.

Ovanstående funktionssamband visar på ett viktigt förhållande, nämligen att en önskad transport skall initieras (beställas) så långt före önskad transporttidpunkt som möjligt. Därvid kan en hög servicenivå upprätthållas med samma resursinsats som för den lägre servicenivå som erhålles vid kortare framförhållningstid. En ökad utnyttjandegrad av olika resurser erhålles också p g a förbättrat transportplaneringsunderlag.

Motsvarande effekt erhålles också om man istället för en exakt transporttidpunkt anger ett tidsintervall under vilket transporten skall utföras.

I vissa sammanhang spelar servicenivån en ganska underordnad roll, medan den i andra sammanhang är mycket viktig.

5.1.3 Faktorer som påverkar bestämningen av servicenivån

Den servicenivå man väljer kan bero på många faktorer. Servicenivån kan t ex bestämmas på basis av olika kostnadsfaktorer. Man kan särskilja tre huvudkostnadsfaktorer:

- transportkostnad
- störningskostnad (kostnad som orsakas av felaktiga transporter)
- totalkostnad = transportkostnad + störningskostnad

Man kan därvid bestämma servicenivån så att totalkostnaden minimeras, se bild 26.

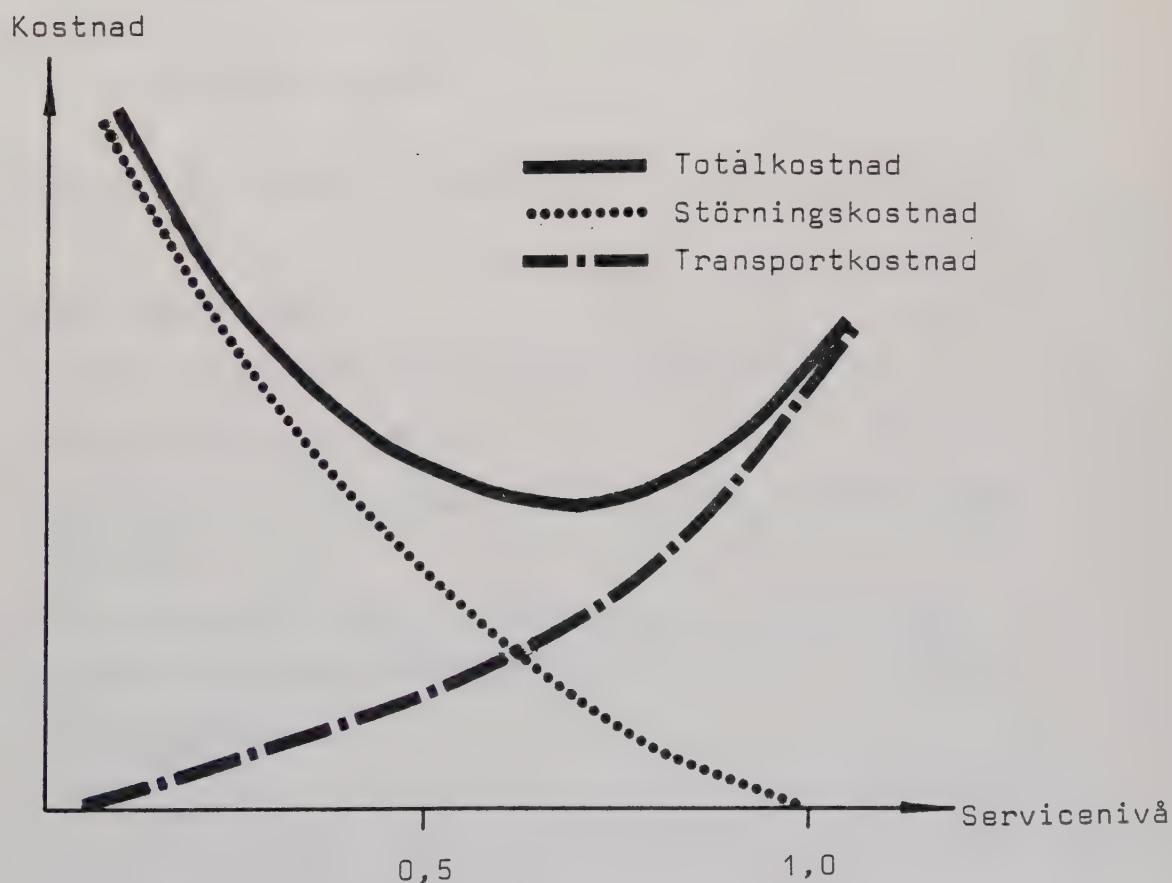


Bild 26. Olika kostnader som funktion av servicenivån

Kostnadskurvornas utseende beror bl a på transport-systemen och produktionssystemen.

Ändring av servicenivån kan i vissa storleksintervall starkt påverka kostnadsbilden, medan en förändring i andra intervall kan ge en måttlig effekt på kostnadsbilden.

Andra faktorer som påverkar bestämningen av servicenivån är bl a

- produktionsenheternas känslighet för tekniska störningar, där man i vissa fall måste fordra en mycket hög servicenivå
- jämnt utnyttjande av transportkapaciteten
- krav från någon produktionsenhet (transportkund)
- goodwill, t ex att ge externa fordon god service vid av- och pålastning.

5.1.4 Informationsbehov

Följande information behövs för bestämning av servicenivån:

Från omgivningen

- vilka servicefaktorer som prioriteras
- önskad servicenivå
- produktionsenheternas känslighet för tekniska störningar
- störningskostnader som funktion av servicenivån (kan vara mycket svåra att erhålla eller beräkna)
- transportbehov

Från resursstyrningen och feedback

- resursbehov för bestämda servicenivåer
- transportkostnader som funktion av servicenivån
- jämnt utnyttjande av transportkapaciteten
- transportbehov
- nuvarande servicenivåer.

5.1.5 Styr signaler

När bestämningen av servicenivåerna genomförts går styr signaler till resursstyrningen (R-nivån) innehållande krav på servicenivåer. Eventuella prioriteringsbestämningar redovisas direkt till den operativa styrningen (O-nivån).

6 ANALYS AV SYSTEM FÖR RESURSSTYRNING

6.1 TRANSPORTORGANISATION

Detta avsnitt skall ge en kortfattad analys av vilka organisationsformer som kan tillämpas för interna fordonstransporter.

Man kan skilja på tre huvudformer av organisationer

- centraliserad organisation
- decentraliserad organisation
- matrisorganisation

Någon renodlad organisationsform av ovanstående typer förekommer sällan inom ett företag. Ofta finns samtliga organisationsformer representerade inom ett företag.

Den centraliserade organisationsformen innebär att samtliga transporter utföres och administreras av en enhet, t ex en transportavdelning.

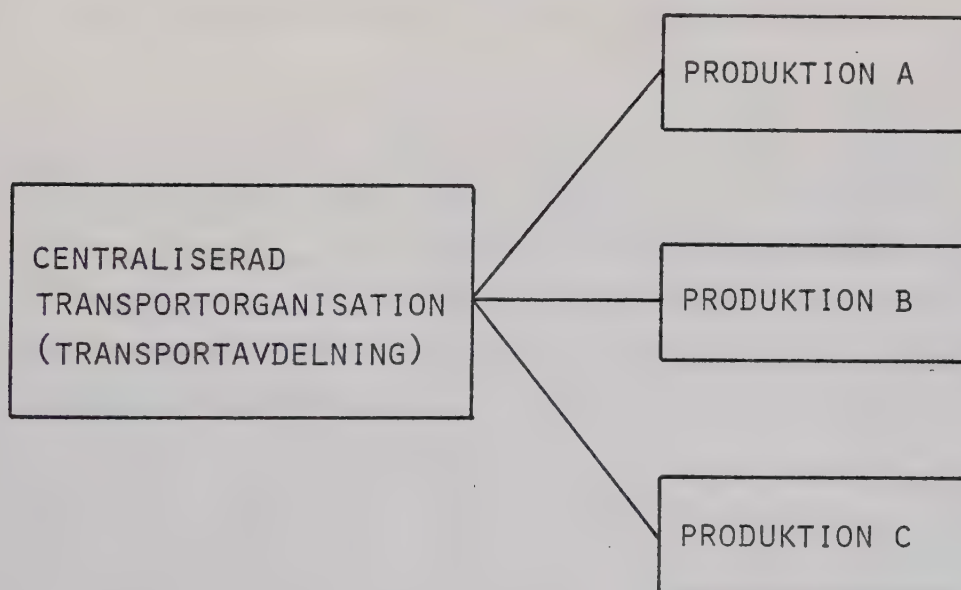


Bild 27. Centraliserad transportorganisation

En decentraliserad transportorganisation innebär att transporter utföres och administreras av flera enheter som t ex är knutna till olika produktionsenheter.

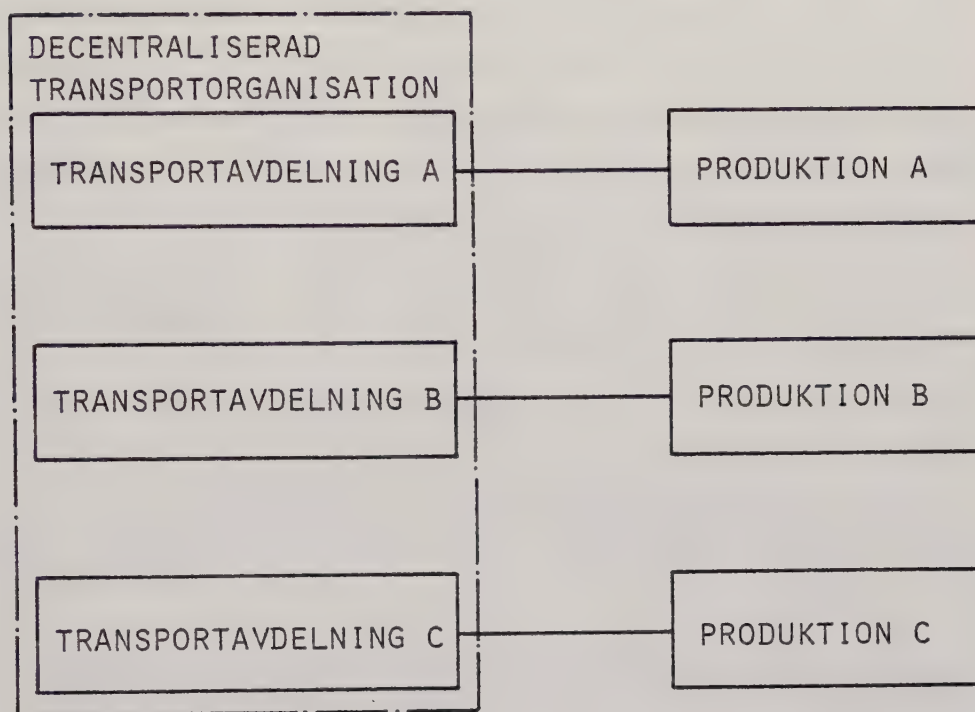


Bild 28 Decentraliserad transportorganisation

Genom att kombinera den centraliserade och decentraliserade organisationsformen erhålles en s k matrisorganisation. Bild 29 visar ett exempel på en matrisorganisation, där den decentraliserade organisationsdelen genomför transporter och den centraliserade organisationsdelen genomför aktiviteter för vilka samlade resurser vanligen är en fördel.

DECENTRALISERAD TRANSPORTORG. CENTRALISERAD TRANSPORTORG.	INTERNA FORDONSTRANSPORTER					
	PRODUKTION A TRANSPORTAVD A		PRODUKTION B TRANSPORTAVD B		PRODUKTION C TRANSPORTAVD C	
RESURSPLANERING						
TEKNISK UTVECKLING						
UNDERHÅLL						
UTBILDNING						
RESERVKAPACITET (FORDON, PERSONAL)						

Bild 29. Matrisorganisation

Av de tre presenterade organisationsformerna, kan flera varianter utformas, av vilka några skall redovisas.

En variant innebär att både en centraliserad och decentraliserad transportorganisation finns representerade. En produktionsenhet kan ha en egen transportavdelning, medan de övriga har en gemensam, se bild 30.

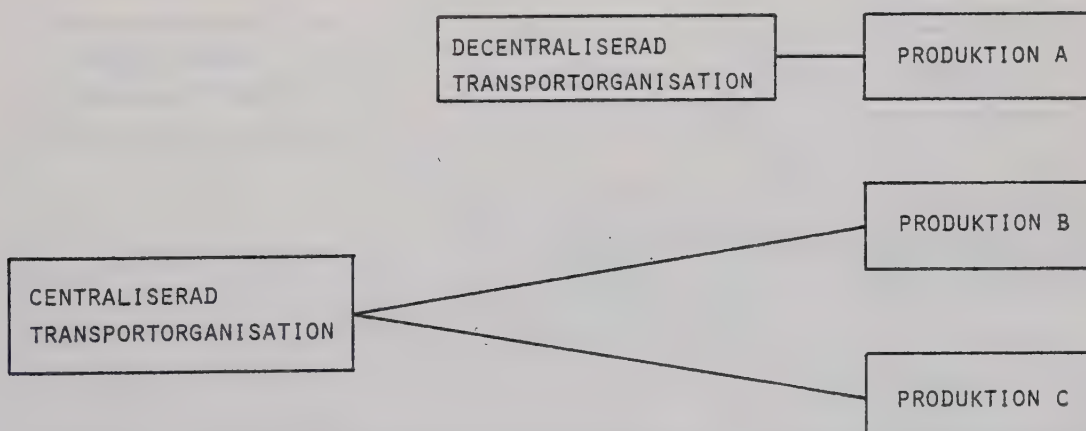


Bild 30. Centraliserad och decentraliserad transportorganisation

Decentraliseringen kan också vara begränsad till en, för en produktionsenhet, specifik fordonstyp eller till ett speciellt transportsystem.

En organisationsform som i sin utformning liknar en matrisorganisation redovisas i bild 31. För att uppnå en förbättrad integrering mellan transportorganisationen och produktionsenheterna, kan delar av den centraliserade transportorganisationen decentraliseras till viktigare produktionsenheter. Varje decentraliserad enhet har egna fordon och egen transportledning, men tillhör fortfarande den centrala organisationen. Man kan kalla denna form av decentralisering för "geografisk decentralisering". Den kvarvarande centrala delen svarar för de oregelbundna transporterna över hela industriområdet, reservkapacitet (reservfordon och specialfordon) samt övriga gemensamma funktioner som teknisk utveckling, underhåll, utbildning osv.

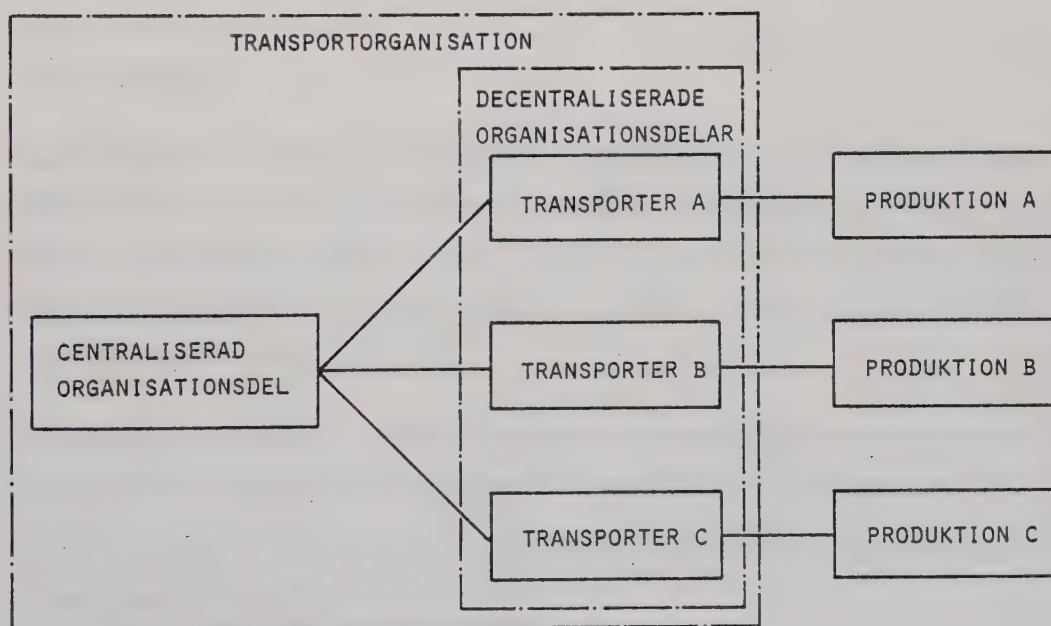


Bild 31 Matrisorganisation inom en transportorganisation

Fördelar med en centraliserad transportorganisation:

- bättre samordning av transporter
- liten störningskänslighet (t ex för fordons haveri) p g a samlade resurser
- effektivare resursstyrning genom samlade styrresurser
- hög fordonsutnyttjandegrad (kan med avseende på vissa faktorer, t ex transportkapaciteten, ha låg utnyttjandegrad).

Fördelar med decentraliserad transportorganisation:

- bättre anpassade transportsystem
- god integrering med produktionsenheter
- möjlighet att upprätthålla en hög servicenivå
- enklare och bättre styrning
- hög fordonsutnyttjandegrad (kan under vissa förhållanden innebära motsatsen).

En matrisorganisation ger en möjlighet att kombinera ovanstående fördelar, samtidigt som många nackdelar kan elimineras.

Några detaljerade generella förslag till inre organisationsformer kan inte sammanställas eftersom dessa är beroende av många faktorer, t ex de redovisade yttre organisationsformerna, transportsystemen, styrsystemen och antalet transporter.

Generellt kan man under en transportchef dock särskilja två huvudfunktioner inom en transportorganisation:

- stabsfunktionen, vars huvuduppgift är koncentrerad till resursstyrningen
- linjefunktionen, vars uppgift är att utföra transporter.

Linjefunktionens struktur är helt beroende av ovan nämnda faktorer. Ansvariga för olika delfunktioner är s k transportledare eller transportförmän. Vid t ex beställnings-

transporter (oregelbundna transporter) kan det på grund av arbetsinsatsernas omfattning vara lämpligt med delat ansvarsområde, där en transportledare svarar för mottagning av beställning, planering och beordring av transporter, medan en annan transportledare svarar för den direkta ledningen och kontrollen av transporterna.

I den, enligt bild 29, redovisade matrisorganisationen, är stabsfunktionen koncentrerad till den centraliserade transportorganisationen och linjefunktionen till den decentraliserade transportorganisationen.

Slutsats

En transportorganisation som är uppbyggd som en matrisorganisation enligt bild 31 ger sannolikt de största fördelarna.

Den centrala delen skall därvid innehålla följande funktioner:

- resursstyrning
- reservkapacitet (fordon och personal)
- transportsystem för oregelbundna transporter över hela industriområdet
- transportsystem för linjetransporter som inte kan hänföras till någon produktionsenhet, t ex transport av post och styckegods.

Till viktigare produktionsenheter kopplas transportorganisationsdelar med uppgift att utföra de transporter som produktionsenheten initierar, varvid dessa ofta får karaktären av räjongtransporter.

6.2 BERÄKNING OCH STYRNING AV SERVICENIVÅN

I kapitel 5 har servicenivån definierats. Det konstaterades därvid att servicenivån kan uttryckas med avseende på olika faktorer, att den kan variera och att bestämningen av den påverkas av olika faktorer.

För att genomföra direktiv från och ge information till strategiska styrsystemet, angående servicenivån, genomföres inom resursstyrningen två huvudaktiviteter, nämligen:

- beräkning av nuvarande servicenivå
- styrning av servicenivån till önskad nivå.

Aktiviteterna inom resursstyrningen som berör servicenivån kan sammanfattas enligt bild 32.

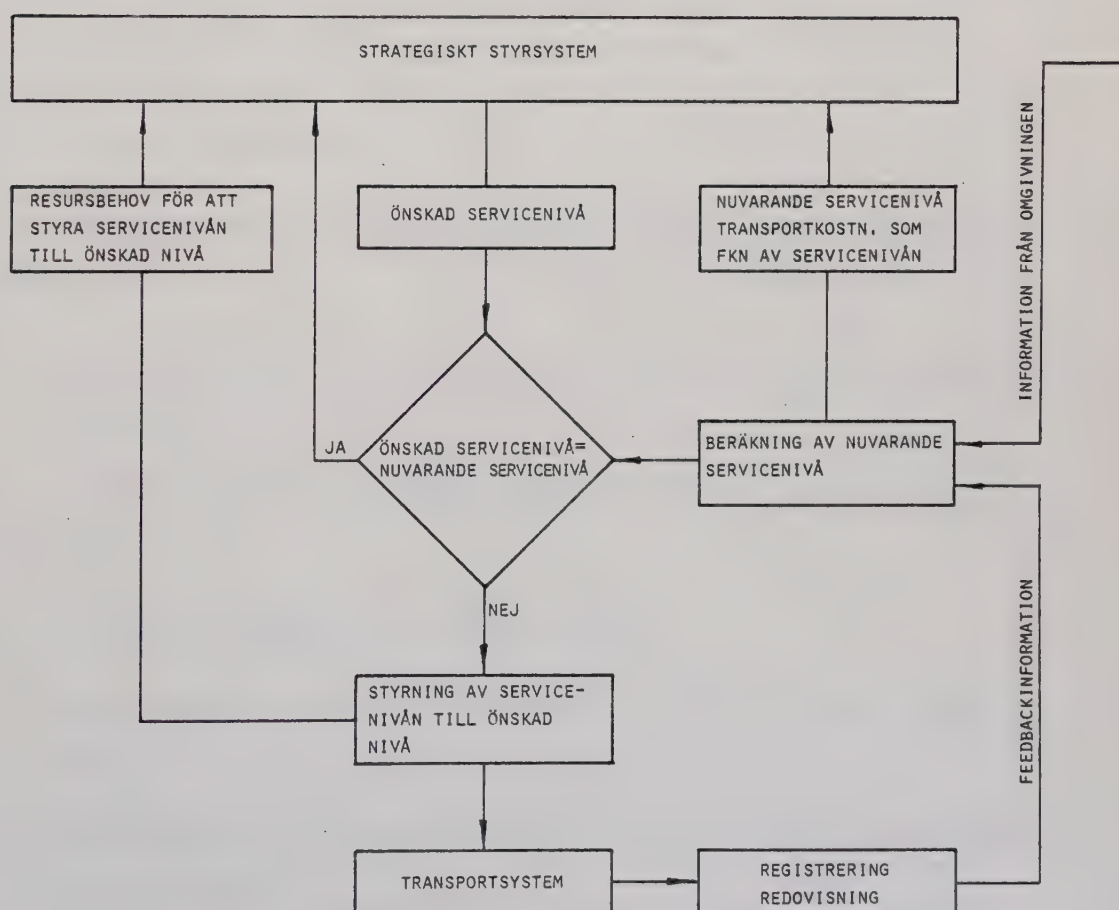


Bild 32 Beräkning och styrning av servicenivån

Från strategiska styrsystemet erhålles direktiv om önskad servicenivå, varvid denna jämföres med nuvarande servicenivå. Om skillnad föreligger förändras den nuvarande servicenivån med hjälp av styraktiviteter, som innebär att transportsystemet förändras så att den önskade servicenivån erhålles. För att kunna beräkna nuvarande servicenivån måste feedbackinformation och information från omgivningen erhållas avseende de olika faktorerna.

6.2.1 Beräkning av servicenivån

Som påpekats i avsnitt 5.1.1 kan servicenivån uttryckas m p a olika faktorer. Svårigheten att beräkna servicenivån varierar m a p vilken faktor som ingår.

För att man skall kunna beräkna servicenivån måste antalet felaktiga transporter m a p något gränsvärde, samt antalet utförda transporter, vara kända. Beroende på vilka servicefaktorer som ingår erhålles erforderligt faktaunderlag från feedbackinformationen eller från omgivningens information.

De servicefaktorer som tidigare har redovisats var följande:

1. Att en transport utföres vid önskad tidpunkt/tidsintervall.
2. Transporttiden (avlastningstidpunkt - pålastningstidpunkt).
3. Att rätt material transporteras.
4. Att material transporteras till rätt avlastningsplats.
5. Att material transporteras (förflyttas och hanteras) på rätt sätt.
6. Skadefrekvensen på transporterat material.
7. Enkelheten i att beställa en transport.

För faktorerna 1 och 2 erhålles faktaunderlaget

- pålastningstidpunkt
- avlastningstidpunkt

från styrsystemets feedbackinformation, medan faktaunderlaget för övriga faktorer kan erhållas från omgivningen och omfattar information om antalet felaktiga transporter.

Enligt avsnitt 5.1.2 kan servicenivån variera m a p någon faktor, varför ytterligare faktaunderlag behövs, t ex feedbackinformation om inverkan på servicenivån av

-
- beställningstidpunkt
- transporterat materialslag
- transportkostnader (för funktionssambandet servicenivå - transportkostnader).

6.2.2 Styrning av servicenivån

För att kunna styra servicenivån till önskad nivå, måste man känna till vilka faktorer som påverkar den och vilka av dessa som kan förändras. Några generella styrfaktorer kan inte fastställas, men följande faktorer ingår ofta i olika styrmodeller:

- Transportfordon
 - typ
 - antal
 - kapacitet
 - utrustning
- Transportpersonal
 - antal personer
 - utbildning
- Transportsystem (beställningstransporter, linjetransporter osv)
- Godsidentifieringssystem
- Adresseringssystem
- Styrsystem/styrutrustning

- Lastbärare - typ
 - kapacitet
- Materialflödets utseende

Det innebär ofta stora svårigheter att konstruera styrmodeller som innebär att man känner till effekten av förändringar av styrfaktorerna.

Det finns två sätt att konstruera styrmodeller med vars hjälp servicenivån kan styras.

1. Analytisk metod

Denna metod är dock svår att tillämpa då transport-systemen och deras omgivning ofta är mycket komplexa.

2. Iterativ metod

Ett iterativt förfarande innebär att man förändrar någon styrfaktor och mäter resultatet via feedback-information varefter detta förfarande upprepas tills önskat resultat uppnåtts.

Om man på förhand vill känna till olika effekter kan ett simuleringsförfarande vara lämpligt. Man måste naturligtvis även då ha tillgång till någon styrmodell.

Om transportbehovet varierar som funktion av tiden, kommer även servicenivån att variera om resursinsatserna är konstanta (om transportbehovet ökar minskar ofta servicenivå och tvärtom). Är det önskvärt att servicenivån förblir relativt konstant måste istället resursinsatserna varieras.

6.3 VAL OCH DIMENSIONERING AV TRANSPORTSYSTEM

Ett mycket viktigt moment i resursstyrningen är val och dimensionering av transportsystem. Detta avsnitt skall ge en kortfattad principiell beskrivning av en arbetsmetodik (systematisk transportanalys) vid val och dimensionering av transportsystem.

För att kunna välja och dimensionera transportsystem måste man tillämpa någon form av systematiskt angreppssätt, varvid man kan särskilja två huvudfaser:

1. Övergripande fas, som genom en generell systematisk transportanalys fastställer lämpligt huvudsystem, t ex rullbanesystem, kretstransportörsystem eller transportfordonssystem.
2. Detaljerad fas, som genom en specifik arbetsmetodik (systematisk transportanalys) fastställer lämpligt transportsystem/medel för respektive huvudsystem.

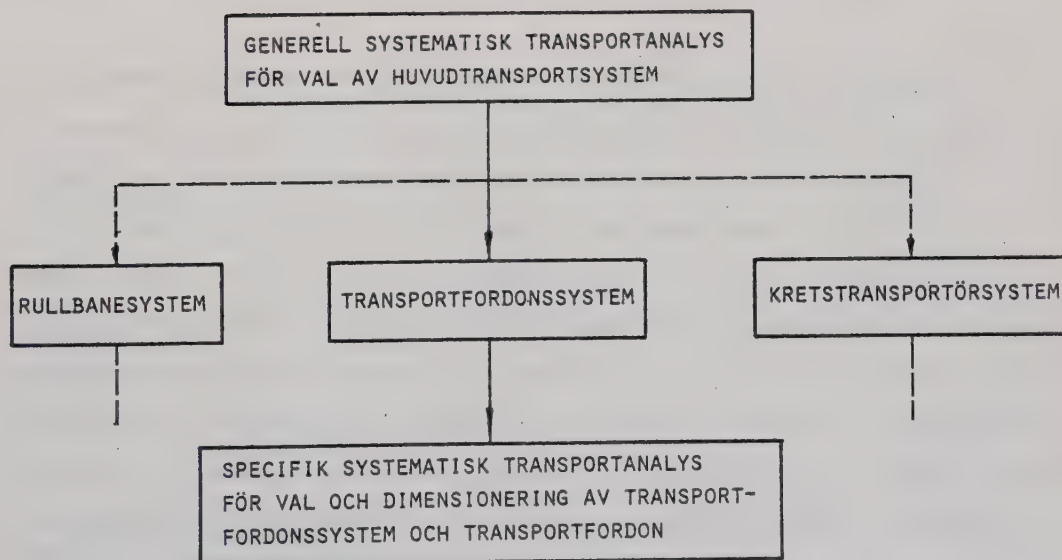


Bild 33 Systematisk transportanalys

I det följande skall arbetsmetodikens tillämpning på val och dimensionering av transportfordonssystem och transportfordon skisseras. Även om denna arbetsmetodik är specifik så är den principiella uppbyggnaden av generell karaktär.

Det leder utanför denna avhandlings syfte att i detalj utforma denna arbetsmetodik. Arbetsmetodiken skisseras m a p huvudinnehåll och ger därmed anvisningar om vilka arbetsmoment som bör finnas med i ett systematiskt angreppssätt och i vilken ordning arbetsmomenten skall komma, samt vilka faktorer man bör ta hänsyn till. Vidare ingår inte val av operativt styrsystem i denna arbetsmetodik.

Följande förutsättningar antas givna:

1. Det material som skall transporteras, eventuellt inklusive lastbärare.
2. Layout med bl a byggnader, av- och pålastningsplatser och transportvägar angivna.

6.3.1 Arbetsmetodikens principiella uppbyggnad

Arbetsmetodiken bygger på principen att en projektplanering, informationsinsamling och föranalys ger underlag för en kravanalys. Tänkbara principiella transportsystem fastställs. Kravanalysen ger de krav som skall ställas på transportsystemet/transportfordonet. Kraven på transportfordonet ställs mot existerande transportfordon, varefter de transportfordon som uppfyller de ställda kraven bildar tänkbara transportsystem, vilka värderas. Därefter sker val av det transportsystem/transportfordon som bedömes bäst uppfylla de ställda kraven.

Arbetsmetodiken är uppbyggd av ett antal arbetssteg. För att genomföra dessa finns hjälpmedel, vilka såväl kan vara enkla som komplicerade (blanketter, diagram, tabeller, dataprogram osv).

6.3.2 Arbetssteg

Arbetsmetodiken innehåller åtta arbetssteg (huvudsteg som består av ett varierande antal delsteg), se bild 34 där de redovisade återkopplingarna innebär

- komplettering av informationsinsamlingen
- justering i arbetsstegen 1, 3, 4, 5 och 6.

ARBETSSTEG 1 - PROJEKTPLANERING

I detta arbetssteg sker en planering av projektet i form av

- problemformulering
- syfte och avgränsning
- tid- och resursplan

Problemformuleringen skall innehålla en kort och konkret beskrivning av problemet.

Syftet skall ange de mål som skall uppfyllas, samt vad en måluppfyllelse förväntas medföra.

Ibland är det lämpligt att avgränsa ett problem så att det blir lättare att hantera. Men man måste vara uppmärksam på att inte avgränsa ett problem så mycket att felaktiga resultat erhålles. Ogynnsam suboptimering är ett exempel på en för snäv problemram.

Projektplanering kan sammanställas på en blankett enligt bild 35.

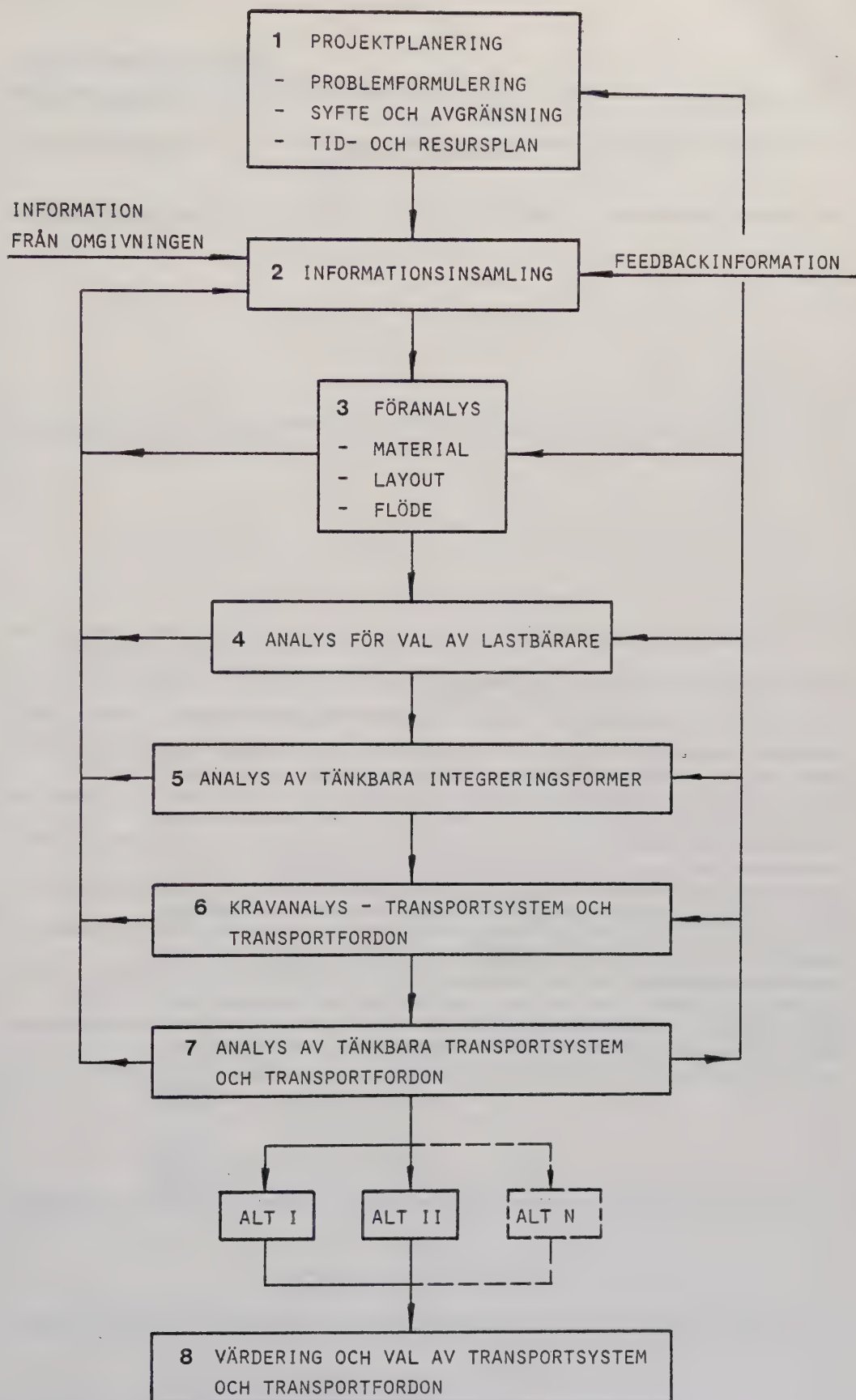


Bild 34 Arbetsmetodikens åtta arbetssteg

PROJEKTSAMMANSTÄLLNING

PROJEKT BENÄMNING											DATUM										
PROJEKTANSVARIG											PROJEKTDELTAGARE										
PROBLEMFORMULERING																					
SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR																					
TID- OCH RESURSPLAN																					
ARBETSSTEG		VECKA / MANAD NR																			
			halvtidsarbete för __ man																		
			heltidsarbete för __ man																		
ÖVRIGT																					

Bild 35 Projektsammanställning

ARBETSSTEG 2 - INFORMATIONSSINSAMLING

Informationsinsamlingen skall ge det faktaunderlag som behövs för att genomföra arbetsstegen 3 - 7. Informationsinsamlingen genomföres ofta under hela projekttiden med tyngdpunkten lagd i början, samt med återkommande komplettering.

Informationen omfattar de kravställare och kravfaktorer som framgår av arbetssteg 6 - KRAVANALYS, varvid insamlingen innebär att man skaffar underlag till att fastställa kravstorleken för de olika kravfaktorerna.

Informationen erhålles från omgivningen och genom feedback.

ARBETSSTEG 3 - FÖRANALYS

I detta arbetssteg genomföres en analys med avseende på

- material
- layout
- materialflöde

Denna analys syftar till att, tillsammans med insamlad information, ge underlag till arbetsstegen 4, 5 och 6.

Materialanalys

Analysen innebär att man beskriver det material som skall transporteras. Om lastbärare (t ex lastpall) är given skall även den medtagas i beskrivningen. På basis av denna beskrivning klassificeras materialet.

Materialet beskrives med följande parametrar:

1. Vikt
2. Storlek (längd, bredd, höjd)
3. Form

4. Skaderisk (hållfasthet osv)
5. Tillstånd (temperatur osv)

Materialen klassificeras därefter med hänsyn till olika faktorer, t ex:

- förflyttnings-/ och hanterbarhet (t ex vilken fordonstyp som kan användas)
- lagar och förordningar

Genom att klassificera material och gruppera det i ett lämpligt antal materialklasser kan det fortsätta analysarbetet väsentligt förenklas. Denna klassificering innebär också en stor fördel i samband med operativt planeringsarbete (t ex val av transportfordon).

Layoutanalys

Layoutanalysen innebär bl a analys av

- av- och pålastningsplatser (typ, utrymme, osv)
- byggnader (portdimensioner, tillåten belastning, temperaturförhållanden etc)
- transportvägar (utrymmesbegränsningar, lutning, beläggning, tillåten axellast ("axeltryck") och hastighet, längd etc)

Materialflödesanalys

Materialflödet anges genom:

- intensitet (ton/år, m³/dag, antal/tim etc)
- toppbelastningar
- flödets utseende (kontinuerligt, diskontinuerligt etc)

I den givna layouten läggs materialflödet in i form av ett s k Sankey-diagram, där flödets intensitet är pro-

portionell mot flödespilarnas bredd, se bild 36.

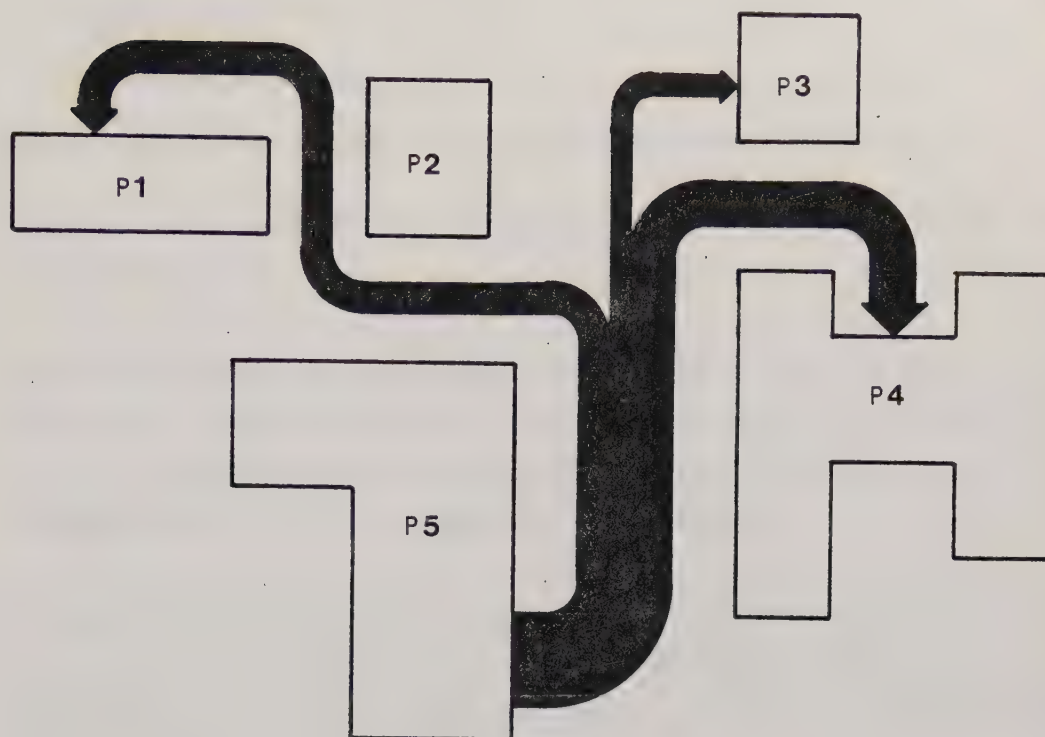


Bild 36 Sankey-diagram

ARBETSSTEG 4 - ANALYS FÖR VAL AV LASTBÄRARE

Med en lastbärare menas ett don som uppbär materialet vid dess hantering, förflyttning och buffertering. Man kan särskilja två huvudtyper av lastbärare:

1. Speciell lastbärare - lastbärare som hanteras och förflyttas av ett transportfordon t ex en lastpall.
2. Integrerad lastbärare - lastbärare som ingår som en integrerad del av transportfordonet t ex lyftgafflar, klämaggregat och fordonsflak.

Genom att studera materialets egenskaper med avseende på

- hanterbarhet
- transporterbarhet
- bufferterbarhet

avgör man om en speciell lastbärare behövs eller ej.

Om speciell lastbärare behövs, genomföres en kravanalys på lastbäraren.

De fastställda kraven analyseras med avseende på möjligheten att överföra dessa krav på transportfordonet och av- och pålastningsplatserna, för att därvid kunna eliminera kravet på en speciell lastbärare.

Om ovanstående analys resulterar i att en speciell lastbärare behövs, analyseras vilka tänkbara lastbärare det finns som uppfyller ställda krav. Följande viktiga frågeställningar bör därvid beaktas:

- finns det en lastbärare inom företaget
- finns det en standardiserad lastbärare
- måste en lastbärare konstrueras

som uppfyller ställda krav.

De tänkbara lastbärarna värderas och en eller flera går, tillsammans med det material de skall bära, vidare till arbetssteg 6.

ARBETSSTEG 5 - ANALYS AV TÄNKBARA INTEGRERINGSFORMER

Genom att studera hur olika transporter förhåller sig till varandra både ur "geografisk" och ur fysisk synpunkt, kan man erhålla underlag för en bedömning av tänkbara integreringsformer.

Ur integreringssynpunkt kan man särskilja tre huvudsystem.

1. Direkt system, som innebär att materialet transporteras från pålastningsplats till avlastningsplats kortaste möjliga väg. Systemet användes när materialflödesintensiteten är hög och/eller där man kräver en hög servicenivå. Materialets karaktär kan också kräva detta system.

2. Indirekt system - ringlinjesystem

Vid detta system transporteras material efter en bestämd transportrutt som passerar flera av- och pålastningsplatser. Systemet innebär att olika material transporteras tillsammans. Det användes främst då materialflödets intensitet är relativt låg och vid relativt långa transportavstånd.

3. Indirekt system - centralsystem

Vid detta system transporteras material i en bestämd rutt från pålastningsplatsen till en sorterings- och avsändningscentral och sedan vidare till avlastningsplatsen. Systemet användes vid låg materialflödesintensitet och relativt långa transportavstånd. Ofta fungerar denna central även för in- och utgående externt materialflöde av motsvarande utseende.

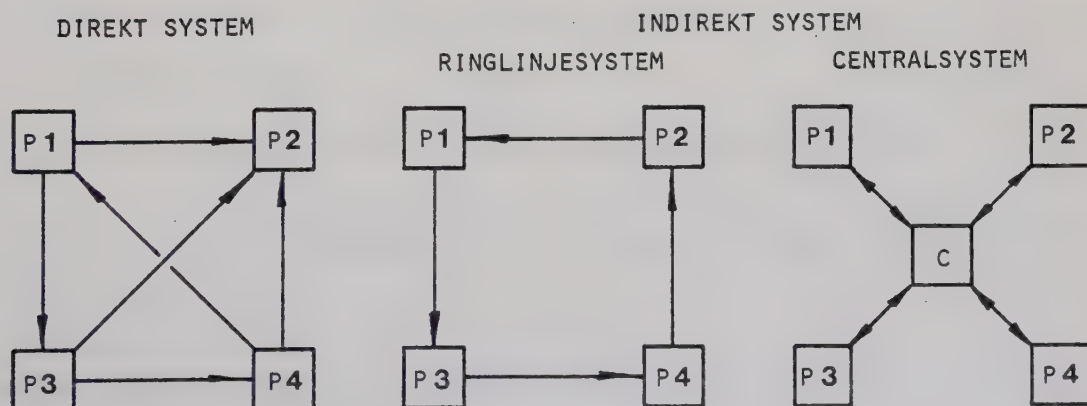


Bild 37 Olika principiella system för att transportera

Det direkta systemet innebär ingen integrering, men om flera sådana system tillsammans bildar sammanhängande (eller nästan sammanhängande) transportrutter, kan ett system bildas som liknar linjesystemet (2), med den skillnaden att ingen samlastning vid olika på- och avlastningsplatser sker.

ARBETSSTEG 6 - KRAVANALYS FÖR TRANSPORTSYSTEM OCH TRANSPORTFORDON

I detta arbetssteg fastställs vilka kravfaktorer och kravstorlekar som olika kravställare ställer på transportsystemet/transportfordonet.

Detta innebär att följande moment genomföres:

- Ange aktuella kravfaktorer.
- Bestäm vilka kravställarna är.
- Bestäm kravstorlekarna (eller ge en kravbeskrivning).
- Rangordna de olika kravfaktorerna efter angelägenhetsgrad.

Ovanstående moment genomföres dels för det enskilda transportfordonet (omfattar faktorer som inte påverkas av antalet transportfordon i systemet), dels för transportsystemet i sin helhet (omfattar faktorer som påverkas av bl a antalet transportfordon i systemet).

Man kan särskilja två typer av krav

- kvantifierbara
- icke kvantifierbara (eller svårkvantifierbara)

De icke kvantifierbara kraven måste på något sätt beskrivas verbalt.

Underlaget för att bestämma kravstorleken på de utvalda faktorerna, erhålles dels från arbetsstegen 2, 3 och 4,

För att kunna avgöra vilka olika transportfordonstyper som ett system kommer att bestå av, kan det vara lämpligt att sammanställa hur kravstorlekar varierar i transportsystemet. Bild 39 visar ett exempel på hur kravstorleken kan variera längs transportvägen.

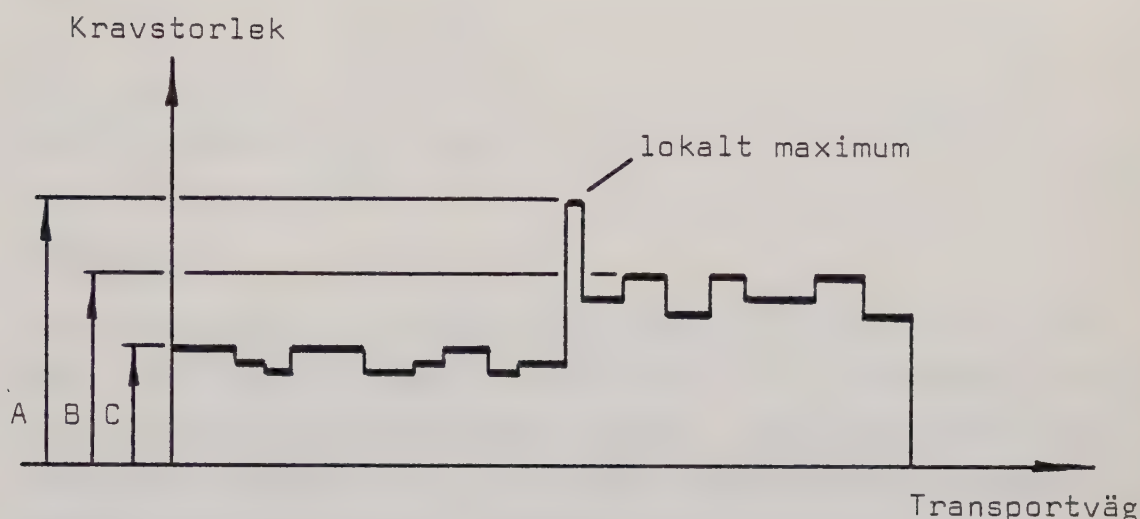


Bild 39 Kravstorlekens variation längs transportvägen

Det framgår att man kan dela upp kraven på olika sätt.

- Låta max.-värdet A dimensionera hela systemet.
- Eliminera det lokala kravet A, t ex genom en lokal hanteringsutrustning, varefter värdet B dimensionerar hela systemet.
- Eliminera det lokala kravet A. Dela upp systemet i två delar, varvid värdet B dimensionerar systemets sista del och värdet C systemets första del.

Alternativet att välja det största värdet som dimensionerande för systemet innebär att man erhåller ett homogent system bestående av transportfordon av en typ och en storlek. Detta är önskvärt ur många synpunkter varför man

alltid bör beakta detta alternativ. Man bör dock försöka eliminera stora lokala krav som stör den totala lösningen.

ARBETSSTEG 7 - ANALYS AV TÄNKBARA TRANSPORTSYSTEM OCH TRANSPORTFORDON

Arbetssteg 7 är indelat i två delsteg. I delsteg 1 erhålls tänkbara transportfordon och i delsteg 2 erhålls tänkbara transportsystem som byggs upp av transportfordon från delsteg 1. Se bild 40.

Delsteg 1

Steget innebär en jämförelse mellan uppställda krav från arbetssteg 6, Kravanalys - transportfordon och motsvarande data på existerande transportfordon. Om transportfordonet uppfyller samtliga krav accepteras det som ett tänkbart transportfordon och går vidare till delsteg 2.

Delsteg 2

För varje tänkbart transportfordon från delsteg 2 upprättas ett systemförslag. Innan systemförslag kan upprättas, måste storleken på vissa systemparametrar beräknas.

Följande beräkningar genomföres:

Beräkna erforderligt antal transportfordon i systemet.

Underlag för denna beräkning kan bl a vara:

- krav på transportkapacitet och servicenivå
- transportsträcka
- transporthastighet
- hanteringstider
- transportfordonsdata

I vissa fall måste omfattande beräkningar genomföras för att fastställa antalet transportfordon, t ex med hjälp av simulering.

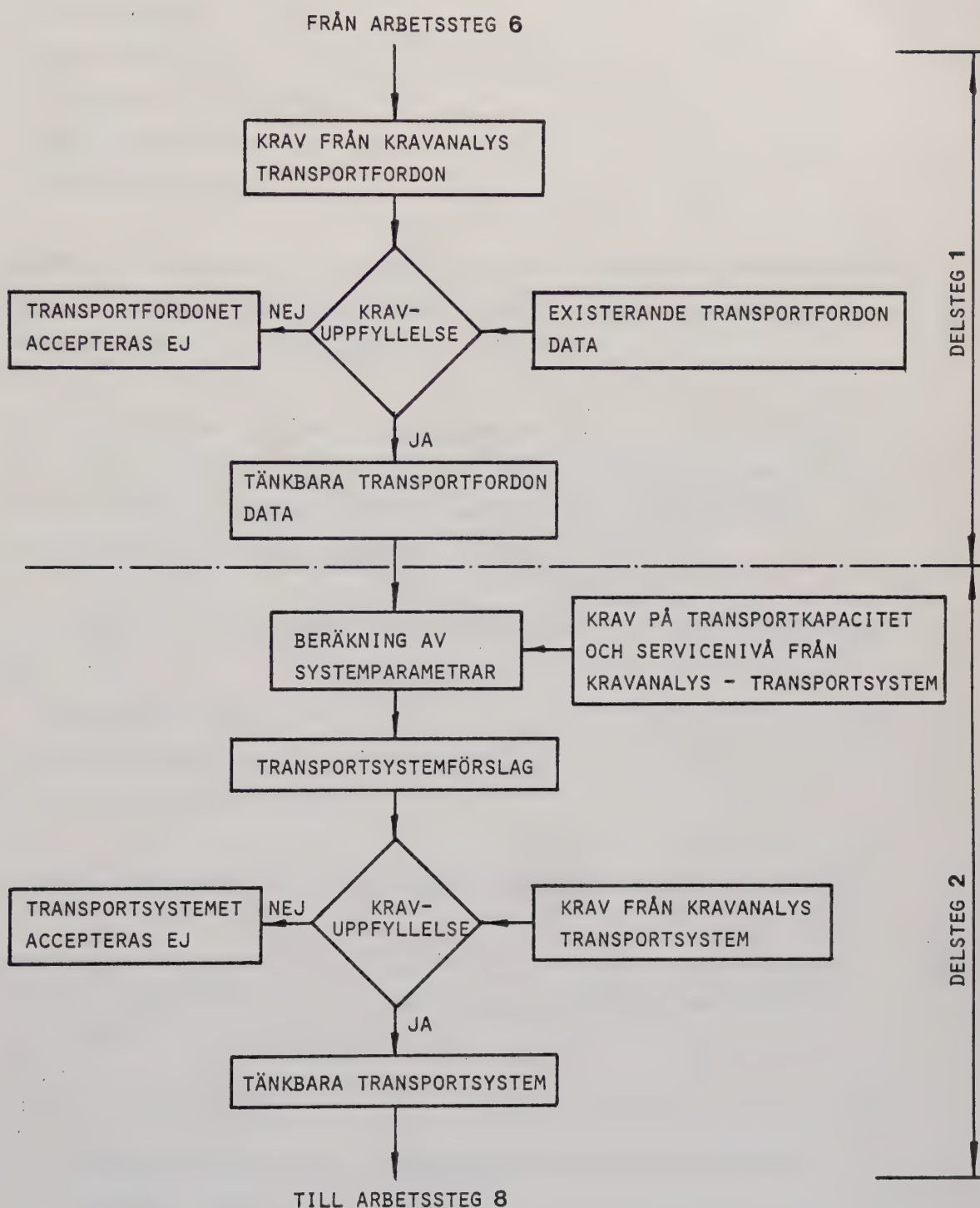


Bild 40 Arbetssteg 7

Beräkna transportsystemets

- energibehov
- servicebehov
- personalbehov
- investeringsbelopp
- kapitalkostnad
- driftskostnad

Genom att antalet transportfordon i systemet och fordonsdata är kända kan ovanstående beräkningar genomföras. Därefter kan systemförslag upprättas.

De uppställda kraven från arbetssteg 6, Kravanalys - transportsystem, jämföres med motsvarande systemdata. Om det föreslagna systemet uppfyller samtliga krav accepteras det som tänkbart transportsystem.

Det tänkbara transportsystemet beskrives med avseende på t ex

- flexibilitet
- styrbarhet
- störningskänslighet

Dessa beskrivningar användes i arbetssteg 8.

Om inget system eller fordon är tänkbart med hänsyn till uppställda krav, måste något av följande två alternativ genomföras:

1. Kravsänkning
2. Nykonstruktion av transportfordon som uppfyller ställda krav.

ARBETSTEG 8 - VÄRDERING OCH VAL AV TRANSPORTSYSTEM OCH TRANSPORTFORDON

Värdering

De alternativa tänkbara systemen och fordonen värderas med avseende på hur väl de uppfyller de ställda kraven.

Värderingen sker i tre steg:

1. Ekonomisk värdering

I den ekonomiska värderingen skall om möjligt de ekonomiska konsekvenserna av tekniska faktorer beaktas, se bild 41.

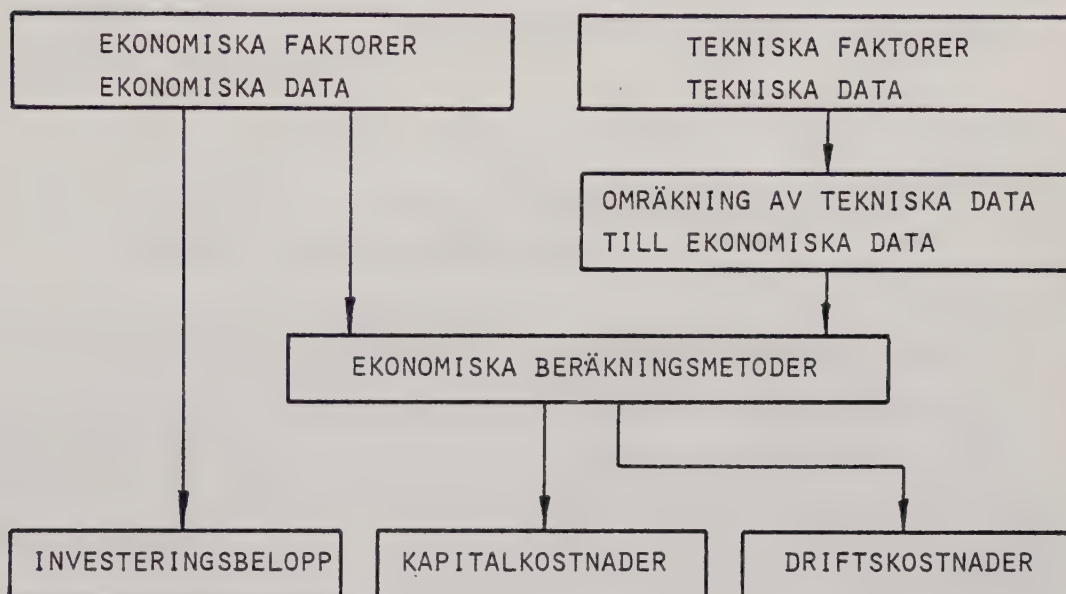


Bild 41 Ekonomisk värdering

2. Teknisk värdering av kvantifierbara faktorer

De kvantifierbara tekniska faktorerna värderas efter hur väl de uppfyller ställda krav med beaktande av deras inbördes rangordning, varvid alternativen jämföres.

3. Teknisk värdering av icke kvantifierbara faktorer

Alternativen jämföres med avseende på de icke kvantifierbara faktorerna.

Val

Därefter sker val av det system och fordon som bedömes, med utgångspunkt från värderingen, bäst uppfylla de ställda kraven.

När det slutliga valet har gjorts, kommer det valda systemet/fordonet att ställa krav på omgivningen. Dessa omfattar dels de krav som ställts på systemet/fordonet av omgivningen (dubbelriktade krav), dels de krav som ensidigt ställs på omgivningen av systemet/fordonet (enkelriktade krav).

6.4 PLANERING AV ANSKAFFNING, UTVECKLING OCH FÖRVALTNING AV RESURSER

Eftersom det administrativa arbetet i samband med anskaffning, utveckling och förvaltning av resurser inte skall behandlas i detta arbete, skall här endast nämnas ett antal resursstyrningsaktiviteter som berör detta område.

- Budgetering
- Investerings- och kostnadskalkylering
- Planering av inköp, hyrning och lejning av transportfordon
- Planering av fordonsunderhåll
- Planering av personaladministrativa åtgärder
- Energiplanering

7 ANALYS AV SYSTEM FÖR OPERATIV STYRNING

7.1 INLEDNING

Det operativa styrsystemet genomför, som tidigare nämnts, styrning av den löpande verksamheten. Transportsystemen har utformats och dimensionerats av resursstyrningssystemet, på basis av de servicenivåer som angivits av strategiska styrsystemet. Det operativa styrsystemets uppgift är att, med instruktioner och handlingsregler, styra transportererna så att de angivna servicenivåerna hålls.

Man kan som tidigare redovisats urskilja fem huvudaktiviteter vid operativ styrning av interna fordonstransporter.

1. Beställning av transporter
2. Planering av transporter
3. Beordring av transporter
4. Ledning av transporter
5. Kontroll av transporter

För att genomföra aktiviteterna finns följande resurslag:

- Adresseringssystem
- System för materialidentifiering
- Styrutrustning
- Beslutsregler och instruktioner
- Transportpersonal

Beroende på vilken typ av transport som utföres (linje-transport, beställningstransport etc), varierar resursinsatserna och aktiviteternas utformning.

Enligt bild 23 utgår styrsignaler från operativa styrsystemet till i första hand transportfordonen, men kan även utgå till av- och pålastningsplatser, resursstyrning och omgivning. Styrinformation erhålles från de

högre styρνivåerna, omgivning, transportfordon, av- och pålastningsplatser samt från registrerings- och redovisningssystemet.

I de följande två avsnitten redovisas två mycket viktiga resursdelar som är av generell betydelse för den operativa styrverksamheten, nämligen adresseringssystem och system för materialidentifiering. Därefter analyseras de fem operativa styraktiviteterna, varvid tänkbara resurser för att genomföra dessa redovisas. Även informationsbehovet och styrsignalernas innehåll analyseras.

7.2 ADRESSERINGSSYSTEM

Ett väl fungerande adresseringssystem är en grundförutsättning för ett effektivt operativt styrsystem. Adresseringssystemet skall medge väldefinierade adressangivelser och vara anpassat till det operativa styrsystemet. Adressangivelserna bör vara korta och enkla till sin konstruktion, samt lätta att uppfatta muntligt och skriftligt.

Hur ett adresseringssystem bör och kan konstrueras beror på industriområdets storlek och form, antal byggnader, produktionssystem, antal terminalplatser och transportvägarnas sträckning. Därför är det inte möjligt att ange någon generell regel för konstruktion av adresseringssystem. Här skall därför redovisas ett antal tänkbara huvudprinciper, som kan tillämpas vid konstruktion av adresseringssystem.

Ett industriområde kan principiellt indelas i följande huvuddelar:

- byggnader
- terminalplatser (av- och pålastningsplatser, buffert-lager etc)
- transportvägar

Ett adresseringssystem kan indelas i två delsystem:

- överordnat system, som anger byggnader och terminalplatser samt var de är lokaliserade inom industriområdet
- underordnat system, som anger var inom en byggnad eller terminalplats av- och pålastningsplatserna ligger.

7.2.1 Överordnat system

Man kan särskilja fyra huvudprinciper för konstruktion av överordnade system.

1. Zonsystem

Industriområdet indelas i ett antal zoner. Varje zon betecknas t ex med en bokstav. Zonernas antal och utseende anpassas till industriområdets layout och så att ingen byggnad eller terminalplats skärs av någon zongräns.

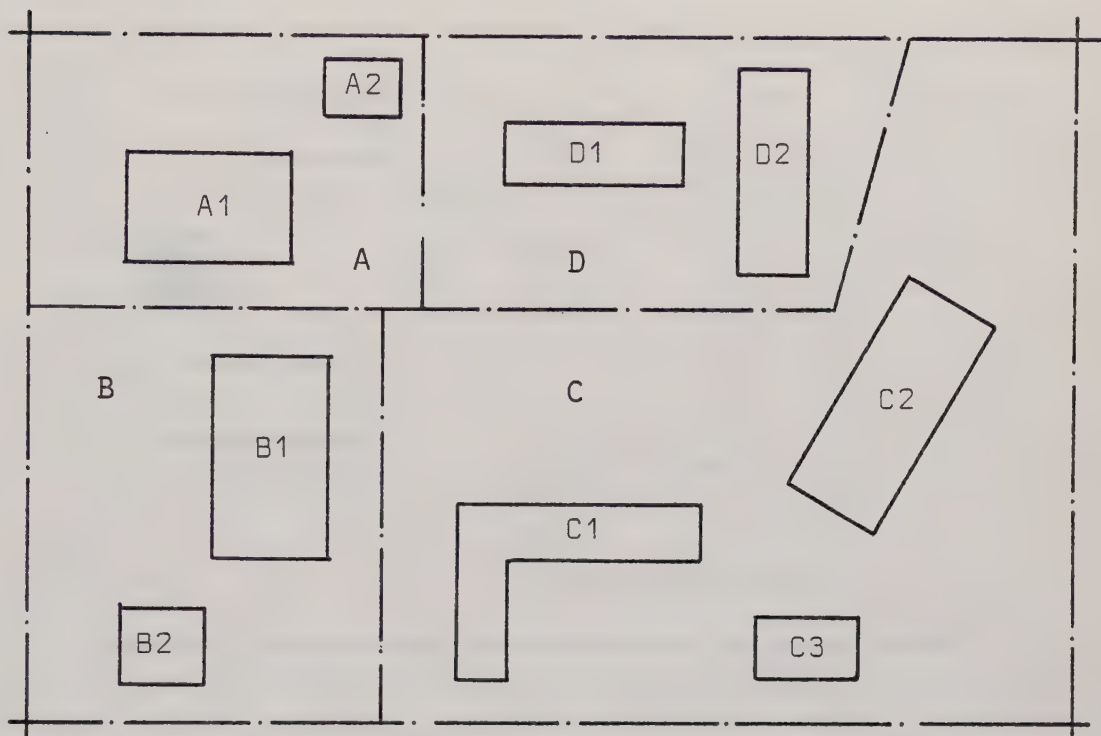


Bild 42 Zonsystem

Varje byggnad och terminalplats får inom varje zon ett löpande en-siffrigt nummer. Antalet byggnader och terminalplatser får därför inte överstiga nio i en zon.

Adressangivelser inom det överordnade systemet utgöres alltså av kombinationen bokstav-siffra.

Exempel: B2 anger byggnad eller terminalplats nummer 2 i zon B.

Om behov föreligger att skilja på byggnader och terminaler kan bokstäverna B (byggnad) och T (terminal) tilläggas ovanstående kombination.

2. Koordinatsystem

Industriområdet läggs in i ett rätvinkligt koordinatsystem. Koordinatrutornas storlek kan bestämmas med hänsyn till industriområdets layout och storlek.

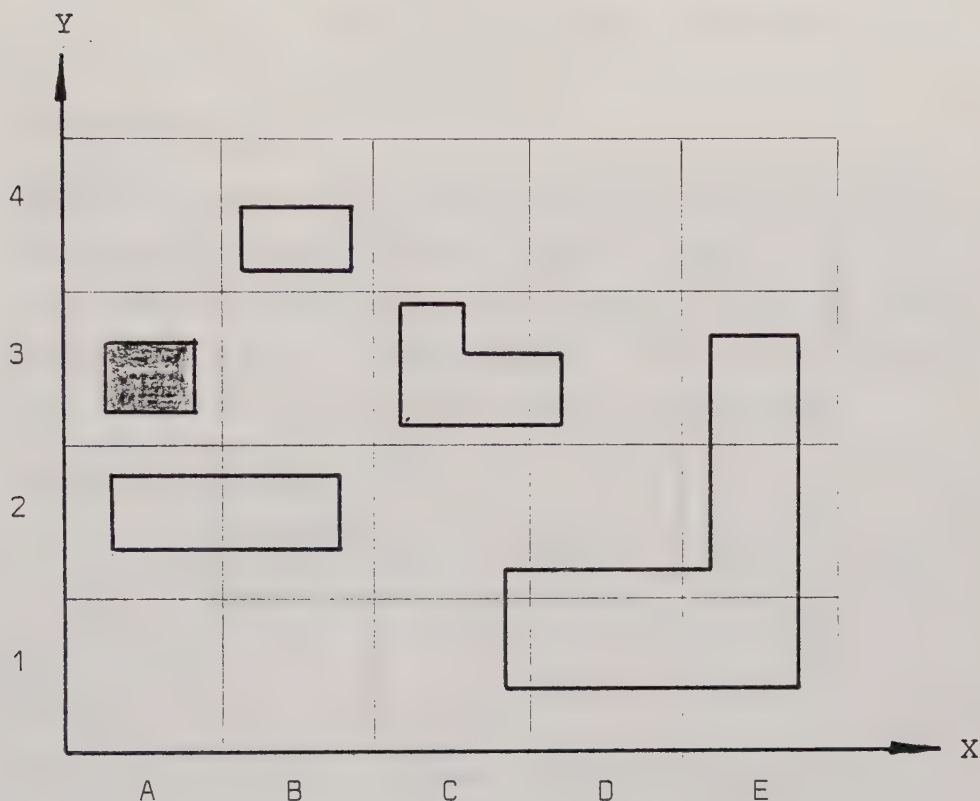


Bild 43 Koordinatsystem

Adressangivelser sker genom att ange aktuell koordinatruta (x-värde och y-värde).

Exempel: A3 anger byggnad belägen i koordinatruta A3
(x = A, y = 3)

En koordinatruta bör inte innehålla mer än en byggnad eller terminalplats för att undvika numrering av dessa.

3. Vägsystem

Samtliga transportvägar numreras varefter byggnader och terminalplatser numreras med löpande nummer, jämnt nummer efter en vägsida och ojämnt nummer efter den andra (enligt gatuadresssystemet).

Alternativt kan transportvägarnas nummer utbytas mot namn, eller markeras med bokstaven V framför vägnumret.

Exempel: 2 15 anger adressen 15 för byggnad eller terminalplats efter transportväg 2.
(Alt. V2 15 eller Centralvägen 15)

4. Namnsystem

Varje byggnad och terminalplats erhåller ett namn (eventuellt kompletterat med ett nummer om flera med samma benämning finns), som på lämpligt sätt anknyter till den verksamhet/funktion som byggnaden respektive terminalplatsen innefattar.

Exempel: Valsverk II
Götupplag
Styckegodsstation 5

Kommentar

En analys av de fyra systemen ger följande:

Zonsystem: Systemet är lätt att anpassa till industriområdets layout och har liten känslighet för layoutförändringar av byggnader och terminalplatser. Adressangivelserna är väldefinierade, men genom kodifieringen måste systemet arbetas in noggrant i företaget med hjälp av t ex kartor.

Koordinatsystem: Systemet är mycket stelt till sin karaktär. Det passar bäst för industriområden som har en "rätvinklig" layout. Systemet är inte lämpligt som överordnat system.

Vägsystem:	Om industriområdet är stort och komplext måste ett stort antal transportvägar (och vägnummer) läggas in i systemet. Det kan vara svårt att göra en rätt "tomt"-indelning efter de olika vägarna, med hänsyn till tänkbara layout-förändringar.
Namnsystem:	Ett mycket enkelt och flexibelt system, som lämpligen används vid relativt okomplicerade industriområden (få byggnader och terminalplatser).

7.2.2 Underordnat system

Ett underordnat system skall ange var inom en byggnad eller terminalplats av- och pålastningsplatserna är lokaliserade.

Underordnat system - byggnad

Den interna byggnadslayouten är ofta mycket specifik varför ett underordnat system innanför byggnadens väggar knappast kan diskuteras på ett meningsfullt sätt. Generellt kan man säga att fordonsföraren måste få särskilda direktiv var han skall köra inom byggnaden.

Det underordnade systemet för byggnader begränsas därför till att ange i vilken port fordonet skall köra in. En portangivelse skall alltså komplettera den överordnade adressangivelsen.

Ett portidentifieringssystem kan utföras på tre principiella sätt:

1. Varje byggnads portar numreras i löpande följd.

2. Byggnadens portar indelas i fyra grupper, beroende på vilket väderstreck porten är vänd mot. Inom varje sådan grupp numreras portarna i löpande följd, se bild 44.

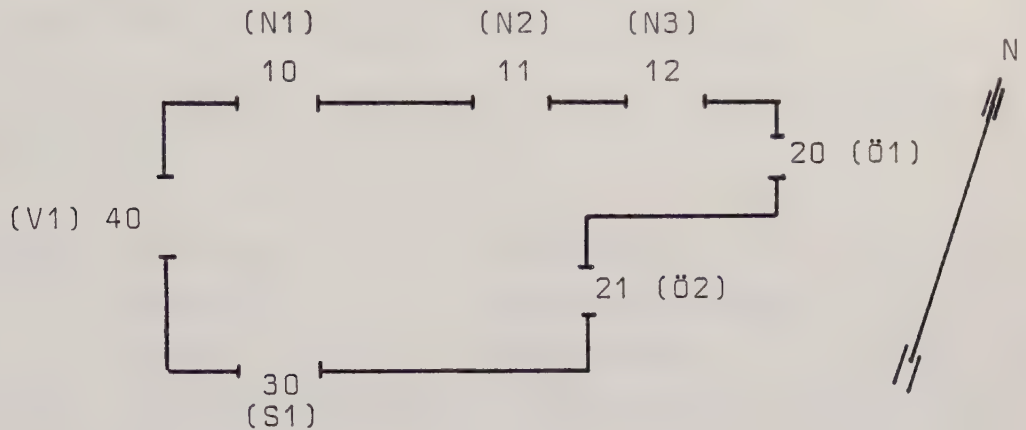


Bild 44 Portnumreringssystem

				<u>alt</u>
Nummer 10-19	portar mot norr			N1-9
" 20-29	" "	öster		Ö1-9
" 30-39	" "	söder		S1-9
" 40-49	" "	väster		V1-9

3. Samtliga berörda portar inom ett industriområde numreras i löpande följd, t ex med ett två- eller tresiffrigt nummer.

Kommentar

Det kan i vissa fall vara en fördel om fordonsföraren känner till i vilket väderstreck porten är vänd, speciellt om byggnaden är stor.

Om samtliga portar (enligt 3) inom ett industriområde har ett unikt nummer, kan detta samtidigt användas som portöppnarkod i de fall porten är försedd med radiostyrd portöppnare (kan öppnas och stängas från fordonet).

Portnumren bör kompletteras med bokstaven P för att förtydliga att det är en portangivelse.

Underordnat system - terminalplatser

En terminalplats som endast har en av- och/eller pålastningsplats, har ofta någon speciell funktion, t ex för post, styckegods, avfall eller gas.

Ofta kan funktionen kopplas direkt till det överordnade systemet.

Exempel:	Post A3	(zonsystem)
	Gods B2	(koordinatsystem)
	Avfall V2-15	(vägsystem)
	Gas Valsverk II	(namnsystem)

Dessa terminalplatser ligger ofta i eller direkt utanför en byggnad, varför ovanstående angivelser vid behov kan kompletteras med portnummer eller väderstrecksbe-teckning enligt tidigare förslag.

Exempel:	Post A3-P10	(byggnad A3 - port 10)
	Gods A3-1	(utanför byggnad A3, norra sidan)

För terminalplatser som innehåller flera av- och pålastningsplatser (t ex större uteupplag), måste ett underordnat system konstrueras som anger dessa platser. Här är ett koordinatsystem lämpligt (kan vara en-, två- eller tredimensionellt).

För en terminalbyggnad (t ex lagerbyggnad) kan det som komplement till portnummer behövas ytterligare en adressdel, som anger var inom byggnaden av/pålastningsplatsen ligger.

7.2.3 Adressangivelser

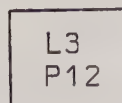
En adressangivelse består av två delar, överordnad adress - underordnad adress. För att lättare kunna uppfatta en adressangivelse bör de två delarna markeras.

Exempel: Zon/portnummer: L3-P12.

7.2.4 Adressmarkeringar

Industriområdets adresser måste klart och entydigt markeras på byggnader, terminaler och transportvägar, t ex med skyltar. Hela adressen (överordnad/underordnad) bör anges.

Exempel: Portskylt



Speciella adresskartor bör upprättas för fordonsförare, transportbeställare och transportledare.

7.2.5 Slutsatser

Ett väl fungerande adresseringssystem är av fundamental betydelse för de interna fordonstransporternas effektivitet. De krav som bör ställas på ett adresseringssystem är följande:

- entydigt och väldefinierat
- korta, enkla och lättuppfattade adresser
- flexibelt med hänsyn till layoutförändringar
- flexibelt med hänsyn till operativa styrsystem

Av de fyra överordnade adresseringssystem som presenterats uppfyller zon-systemet bäst de uppställda kraven.

7.3 SYSTEM FÖR MATERIALIDENTIFIERING

Ett system för materialidentifiering är ämnat som underlag för flera aktiviteter. Vid beställning, planering, beordring, ledning och kontroll av transporter, måste man informera om och bli informerad om vilket material som skall transporteras. Fordonsföraren, transportledare och produktionspersonal skall kunna identifiera materialet snabbt och säkert vid pålastnings- eller avlastningsplatsen.

Materialidentifieringssystemet kan därför sägas vara uppbyggt av två delar:

- informerande del
- markerande del

Väldefinierade och entydiga benämningar skall anges för det material (inkl lastbärare) som skall transporteras, varför den informerande delen skall innehålla en beskrivning av materialet och hur det skall benämnas. Detta kan på lämpligt sätt dokumenteras (text + bilder).

Den markerande delen skall möjliggöra en visuell identifiering av materialet, varvid följande metoder kan tillämpas:

- karakteristiska kännetecken
- text direkt på materialet
- adresslappar
- lösa skyltar e d, placerade på eller bredvid materialet
- färgmärkning
- ljussignaler

Ett adresseringssystem kan också ingå i identifieringssystemet. Om t ex en pålastningsplats endast kan innehålla en lastenhet (material) kan i vissa fall adresseringssystemet helt överta identifieringsfunktionen.

Prioriterade material kan markeras på något speciellt sätt.

Identifieringssystemen bör anpassas till specifika förhållanden, där hänsyn tas till produktionsmetoder, transportsystem/transportfordon, terminalsystem och adresseringssystem.

7.4 AKTIVITETER OCH RESURSER FÖR OPERATIV STYRNING

I inledningen redovisades de fem huvudaktiviteter man kan urskilja vid operativ styrning av interna fordons-transporter, samt de resursslag som finns för att genomföra aktiviteterna. Av dessa resursslag har adresserings-system och system för materialidentifiering redovisats. I det följande skall de fem huvudaktiviteterna, beställning, planering, beordring, ledning och kontroll av transporter, analyseras. Förutom ovan nämnda resursslag skall tänkbara resurser för dessa aktiviteter redovisas.

Som tidigare påpekats varierar resursinsatserna och styraktiviteternas utformning beroende på vilken typ av transport som utföres. I kapitel 3 redovisades ett system för strukturering av interna fordonstransporter. Bild 21 redovisar bl a de åtta transporttyper som erhålles m a p vilka transportrutter som används, hur transportererna initieras och när de utföres. Av de åtta transporttyperna kräver beställningstransporter de utan jämförelse största operativa styrinsatserna. De övriga transporttyperna utföres av transportsystem som, efter att de planerats och dimensionerats av resursstyrningssystemet, kräver relativt små operativa styrinsatser. De enda mera omfattande operativa styraktiviteter som normalt genomföres för dessa transporter, är den löpande resursplaneringen beträffande fordon och personal. Endast när något icke planerat inträffar måste ytterligare operativa styrinsatser genomföras, t ex vid fordonshaverier. I det följande skall därför tyngdpunkten läggas på analys av operativa styrsystem för beställningstransporter, medan operativa styrsystem för övriga transporter kortfattat behandlas.

7.4.1 Operativa styrsystem för icke beställningstransporter

Kännetecknet för icke beställningstransporter är att de inte initieras av en särskild transportbeställning. I stället initieras transporterna av att en händelse inträffar, t ex att en rullbana med pallaster är fullbelagd och behöver tömmas, eller också sker transporterna vid fastlagda tidpunkter. Det är ofta fordonsförarens uppgift att vara observant på när händelsen eller tidpunkten inträffar, vilket innebär att någon speciell beordring av transporterna ej sker.

Kontinuerliga transporter är den tredje varianten av icke beställningstransporter. De är ofta direkt integrerade med produktionssystemen.

Det operativa planeringsarbetet är, som tidigare nämnts, relativt begränsat och avser först och främst att tillse, att behövliga fordons- och personalresurser finns operationsklara, s k resursplanering.

Ledning och kontroll av transporterna kan ske i varierande omfattning beroende på specifika förhållanden.

Man kan alltså påstå att nämnda transporter i stort sett "sköter sig själva", varför behovet av operativ styrning normalt är litet. En förutsättning är dock att planeringsarbetet på resursnivån är noggrant utfört och att adresseringssystemet och systemet för materialidentifiering fungerar väl.

7.4.2 Operativa styrsystem för beställningstransporter

Beställningstransporter kräver stora operativa styrinsatser, som i första hand beror på två faktorer:

- oregelbundna transporttidpunkter
- oregelbundna transportrutter

Framställningen skall främst koncentreras till den operativa styrningen av transportfordon. De styrsignaler och informationsbehov som i övrigt ansluter till det operativa styrsystemet, kommer att i korthet redovisas i samband med analysen av därvid berörda aktiviteter.

Bild 45 redovisar sambanden mellan olika operativa styrfunktioner och sambanden mellan dessa och transportfordonen, samt vilka styrsignaler och feedbacksignaler som skickas.

Ett transportbehov initierar en transportbeställning, som skickas till den operativa planeringsfunktionen.

Efter planeringen skickas transportplanen till beordringsfunktionen, som därefter utfärdar en transportorder till transportfordonet. Motsvarande transportorder skickas även till lednings-/kontrollfunktionen, som därvid tar över, leder och kontrollerar transporten. Anledningen till att lednings- och kontrollfunktionen redovisas tillsammans är att ledning ofta också innebär kontroll. Kontrollverksamheten kan dock vara helt fristående och delvis utföras av ett icke transportorgan, t ex av transportberörd produktionsenhet.

När transportfordonet påbörjar respektive avslutar transporten kan detta meddelas via feedback till beordring, planering och beställare.

För att, med hjälp av instruktioner och beslutsregler, genomföra styraktiviteterna finns följande två resurstyper:

- transportpersonal
- styrutrustning.

I bild 45 har dessa resurser redovisats, varvid styr-signalernas och feedbacksignalernas tänkbara huvud-riktningar har angetts. Viss informationsgivning i styrsignalernas motsatta riktning förekommer i vissa fall, men har inte redovisats.

Det finns olika möjligheter att använda ovanstående resurser, från rent manuell styrning till styrning utan någon manuell insats med hjälp av styrutrustningar, samt kombinationer av manuell och icke manuell styrning.

Beroende på systemutformningen kan i varierande grad integrering mellan olika styrfunktioner och mellan olika styrresurser genomföras.

I de följande avsnitten analyseras styraktiviteter, tänkbara styrresurser, styrsignaler och informationsbehov samt tänkbara integreringsformer.

Beställning av transporter

Beställning av transporter kan indelas i två moment:

- utformning av beställning (styrsignal)
- avsändning av beställning från beställare till planeringsfunktionen.

Utformning av beställningen sker på basis av transportbehovet. Beställningen kan innehålla följande uppgifter:

- beställare och ev mottagare
- materialslag inkl lastbärare, transportenhetsvikt, kvantitet och storlek
- adress till på- och avlastningsplats
- tidpunkt (eller tidsintervall) då transporten skall utföras
- debetkontonummer (för debitering av transportkostnaderna).

Beställningen kan också innehålla speciella instruktioner som i princip innebär en förplanering, t ex hanteringsföreskrifter.

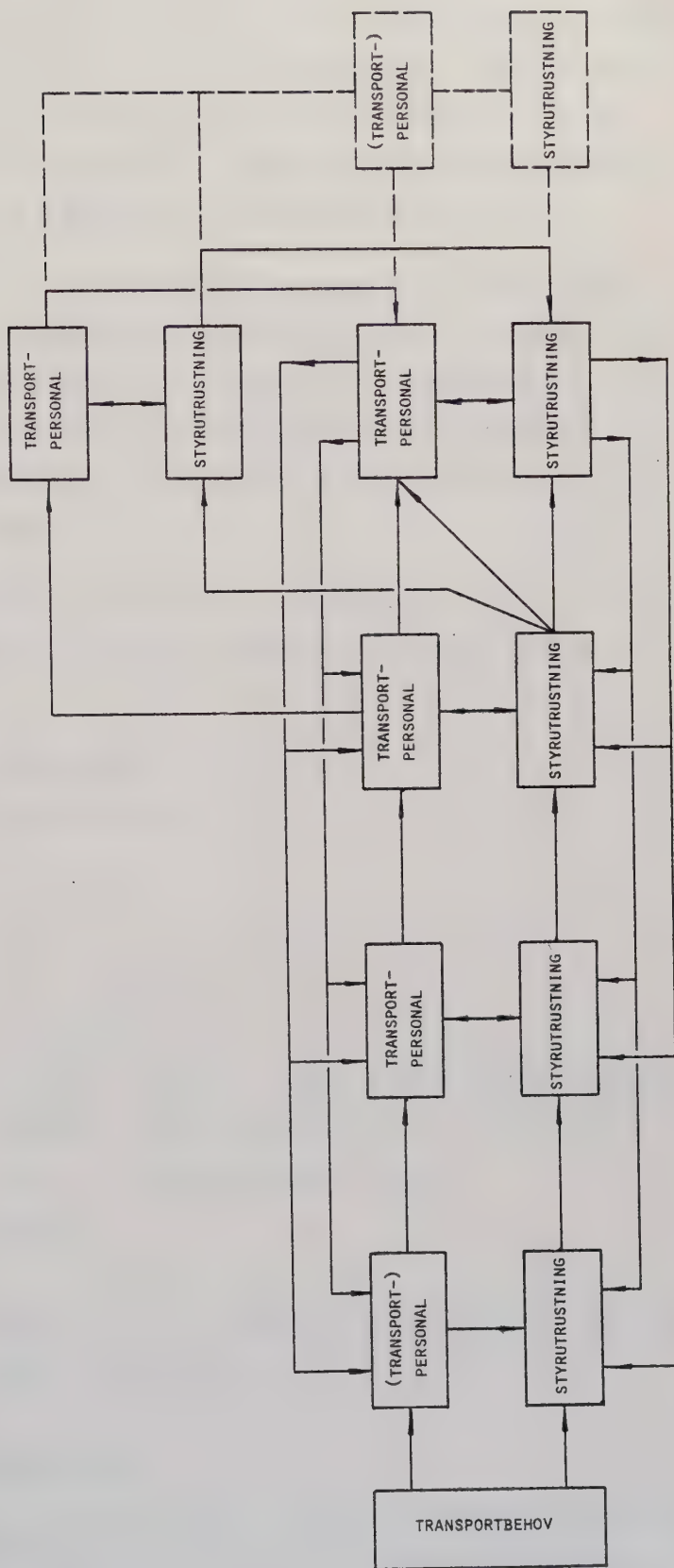
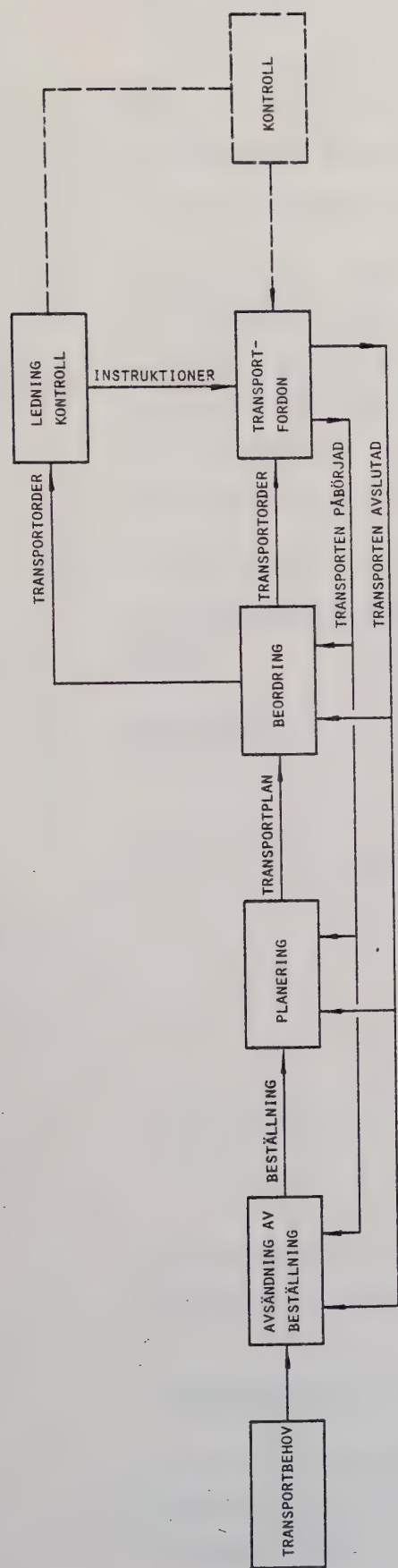


Bild 45 Operativt styrsystem

Beställningen kan vara preliminär eller definitiv. Om man ej exakt känner till transportbehovet, men ändå vill skaffa viss garanti för att få transporten utförd vid en bestämd tidpunkt, kan en preliminär beställning lämnas som därefter kompletteras med en definitiv beställning. Därvid underlättas också planeringsarbetet, vilket tidigare har påpekats i avsnitt 5.1.2.

En speciell form av beställning är den s k fordonsbeställningen från underhållsfunktionen. Den innebär en anmodan om de fordon som skall genomgå förebyggande underhåll, varvid uppgift också lämnas om tidpunkt för fordonens inlämnande, samt hur lång tid underhållsarbetet beräknas pågå.

Avsändning av beställningen från beställare till planeringsfunktionen kan ske på följande principiella sätt:

- | | |
|-----------------------------|---|
| Manuellt | - muntligt |
| | - skriftligt |
| Manuellt/
styrutrustning | - telefon |
| | - kommunikationsradio |
| | - skrivterminal |
| | - datorterminal |
| | - signal (skylt, ljus eller ljud - beställningen specificeras vid pålastningsplatsen) |
| Styrutrustning | - signal (motsvarande ovan) |
| | - dator |

Beställaren kan kräva att få feedbackinformation om när transporten påbörjas och avslutas.

Planering av transporter

Inom det operativa styrsystemet, är planeringen den viktigaste funktionen. Den operativa verksamhetens effektivitet påverkas i hög grad av denna funktion.

Planeringsfunktionen består av ett antal delfunktioner (aktiviteter), se bild 46.

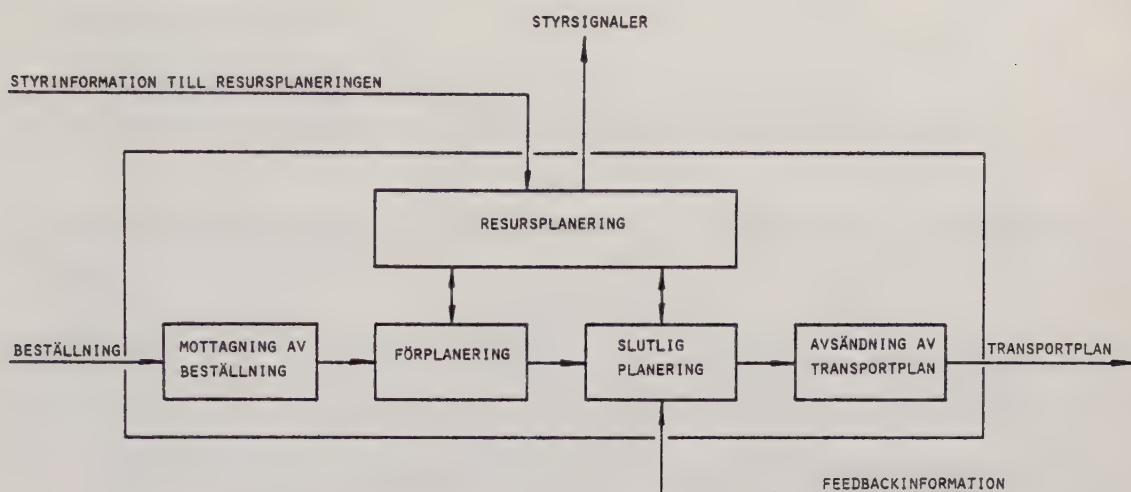


Bild 46 Planeringsfunktion

Planeringsarbetet kan genomföras på följande sätt:

- manuellt, med enklare hjälpmedel som blanketter, beslutsregler etc
- manuellt, kombinerat med viss styrutrustning
- medelst styrutrustning, utan någon manuell insats.

I de följande avsnitten skall planeringsfunktionens delar, enligt bild 46, studeras närmare.

Resursplanering

Den operativa resursplaneringens uppgift är att tillse att erforderliga resurser finns operationsklara, varvid två viktiga planeringsaktiviteter kan nämnas:

- fordonsplanering
 - fördelning av befintliga fordon mellan olika transportsystem
 - behovsbedömning av tillfällig kapacitetsförstärkning genom hyrning eller leasing
 - registrering och redovisning av fordon som är: till-

- gängliga, under reparation eller underhåll,
reservfordon
- drivmedelsförsörjning
- personalplanering
 - fordonsbemanning
 - registrering och redovisning av personalläget.

Resursplaneringen sker på basis av följande styrinformation:

Från resursstyrningssystemet (R-nivån)

- uppgifter om vilka servicenivåer som skall hållas
- transportsystemens utformning
- planerade resursförändringar (inköp, avyttring, personalutbildning etc).

Från underhållsfunktionen

- meddelande när ett fordon är klart för hämtning
- reparationstider för havererade fordon.

Från omgivningen

- besked om erhållna hyrda eller lejda fordon.

Från personal

- anmälan angående sjukfrånvaro, tjänstledighet och semester.

Från förplanering

- kommande transportbehov
- fordonsbeställningar från underhållsfunktionen.

Från slutlig planering

- fordons haverier
- fordonens behov av tillsyn och drivmedelspåfyllning.

Efter genomförd resursplanering kan följande styrsignaler utgå:

Till resursstyrningssystemet

- anmodan om resursförstärkning för att angivna servicenivåer skall hållas.

Till omgivningen

- hyrning och lejning av tillfällig transportkapacitet (fordon).

Till underhållsfunktion

- fordons haveri
- tillsynsbehov (utöver planerade) på fordon.

Till förplanering

- vilka fordonstyper som finns tillgängliga.

Till slutlig planering

- vilka fordon som är tillgängliga.

Hjälpmedel

- planeringstablåer som visar fordons- och personal-läge
- beslutsmodeller för fordons- och personalplanering.

Mottagning av beställning

När en beställning mottages skall den dokumenteras. Hur detta sker beror på hur beställningen anländer, t ex om det sker manuellt, med hjälp av styrutrustning och vilken typ av utrustning som användes.

När en beställning inkommer skall beställningstidpunkten också registreras. Denna tidpunkt behövs för redovisning av servicenivån som funktion av tidsintervallet mellan önskad transporttidpunkt och beställningstidpunkt, se bild 25.

Mottagning av beställningen kan ske på följande principiella sätt:

Manuellt

Styrutrustning/
manuellt

- telefon
- kommunikationsradio

Styrutrustning

- skrivare
- bildskärmsterminal
- hålkortsstansmaskin
- dator

Bild 47 visar hur de redovisade principiella sätten för avsändning och mottagning av beställning kan kombineras.

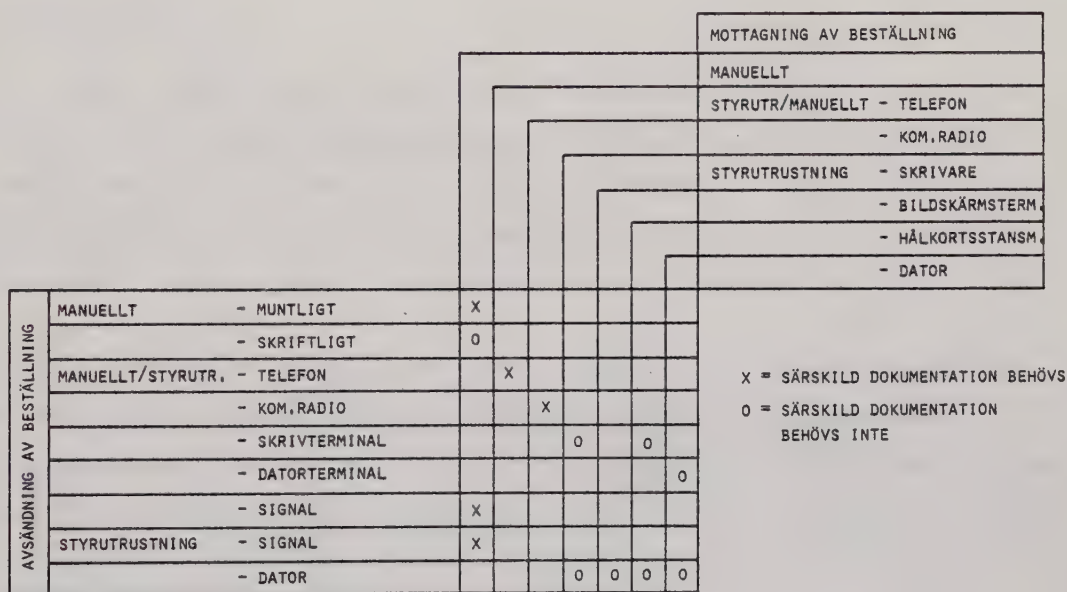


Bild 47 Möjligheter att kombinera system för avsändning och mottagning av transportbeställningar

Dokumentationen av beställningen, så som den överlämnas till förplaneringen, kan vara av följande slag:

- skriftlig
- hålkort (inkl text)
- datorminne (beställningen har inmatats av avsändare eller mottagare)

Förplanering

Vid förplaneringen bestämmer man, på basis av transportbeställningen, vilken fordonstyp som skall användas. Vidare bestäms prioriteringsgrad, varvid underlag för denna bestämning erhålles från angivna servicenivåer och ev från beställningen. Slutligen lämnas instruktioner om hur materialet skall hanteras och förflyttas.

Styrinformation

Från resursplaneringen erhålles uppgifter på tillgängliga resurser (fordonstyper), innehållande fordonsspecifikationer. Övrig information erhålles från transportbeställningen.

Styr signaler

Om ingen lämplig fordonstyp finns tillgänglig redovisas detta till resursplaneringen. Till resursplaneringen redovisas också kommande transportbehov (t ex följande dag, vecka), speciellt transporter utöver det normala behovet, där normal förplanering ej räcker till.

Sedan transportbeställningen kompletterats genom förplaneringen, överlämnas den till slutlig planering. Fordonsbeställningar från underhållsfunktion överlämnas dels till slutlig planering, dels till resursplaneringen.

Hjälpmedel

Beslutsmodeller för val av:

- fordonstyp
- prioriteringsgrad
- hanterings/förflyttningsinstruktioner.

Kompletteringen av beställningen kan för olika dokumentförfaranden utföras på följande sätt:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| Skriftlig beställning | - skriftligt |
| Hålkort | - skriftligt |
| | - hålkortsstansmaskin |
| Datorminne | - datorterminal. |

Slutlig planering

Vid den slutliga planeringen bestäms vilket transportfordon som skall utföra den enligt beställningen önskade transporten.

Fordonsbestämningen göres på basis av:

- transportbeställningen
- vilka lämpliga fordon som är tillgängliga för transportuppdrag (lediga)
- var dessa fordon befinner sig i förhållande till pålastningsplatsen. Det är därför viktigt att fordonen stannar vid föregående transports avlastningsplats, om de inte beordras till någon annan plats
- möjligheten att integrera flera transportbeställningar, så att optimala transportrutter kan bildas.

Följande styrinformation erhålles:

Från resursplaneringen

- vilka fordon som är tillgängliga.

Från förplanering

- transportbeställning (förplanerad)
- fordonsbeställning.

Feedbackinformation:

Från transportfordon

- transporten påbörjad eller avslutad
- fordons haveri
- behov av extra tillsyn och drivmedelspåfyllning.

Från system för registrering och redovisning erhålles data varigenom man bl a kan bedöma planeringseffektiviteten (se kapitel 8).

Styrsignaler

Styrsignaler till resursplaneringen kan innehålla följande:

- fordonshaverier
- fordonens behov av tillsyn och drivmedelspåfyllning.

Sedan slutplaneringen är klar skickas den färdiga transportplanen till beordringsfunktionen. Transportplanen kan innehålla följande:

- vilket/vilka fordon som skall genomföra transportplanen
- en eller flera transportbeställningar med angiven turordning.

Transportplanerna kan dokumenteras på samma sätt som sker efter förplaneringen.

Hjälpmedel

För slutplaneringen kan följande hjälpmedel finnas:

Manuella - blanketter och planeringsfack, se vidare avsnitt 10.4

- karta över industriområdet där fordonens position markeras. Ev kan också beställningarna markeras på samma karta.

Dator - ruttplaneringsprogram, som kontinuerligt matas med transportbeställningarna och fordonens position.

För inmatningen till datorn användes en datorterminal eller en hålkortsläsare. Utmatningen av färdiga ruttplaner sker genom radskrivare eller bildskärm.

Beordring_av_transporter

När ett fordon meddelar att transporten är avslutad, konstaterar beordringsfunktionen om någon transport är inplanerad för fordonet. Är detta fallet beordras fordonet att utföra transporten (transporterna), varvid en transportorder kan innehålla följande:

- adressangivelse till på- och avlastningsplats
- materialslag, kvantitet och vikt
- transporttidpunkt
- transportväg
- spec instruktioner, t ex hanteringsföreskrifter.

En transportorder innehåller alltid de två första punkterna.

Transportordern skickas även, som tidigare påpekats, till lednings-/kontrollfunktionen.

Vidare kan styrsignaler skickas till på- och avlastningsplatserna, när en beordring till fordonet sker, så att erforderliga förberedelser för på- och avlastningsmomenten utföres.

Beordringen kan ske på följande principiella sätt:

Manuellt - muntligt
 - skriftligt

Manuellt/
styrutrustning - kommunikationsradio
 - skrivterminal
 - signal (skylt, ljus, ljud)

Styrutrustning - signal (skylt, ljus, ljud)
 - dator

Mottagning av transportordern vid transportfordon och lednings-/kontrollfunktion kan ske på följande principiella sätt:

Manuellt
Styrutrustning/
manuellt - kommunikationsradio
Styrutrustning - skrivare

Bild 48 visar hur de redovisade principiella sätten för beordring och mottagning av transportorder kan kombineras.

		MOTTAGNING AV TRANSPORTORDER	
		MANUELLT	
		STYRUTR/MANUELLT - KOM.RADIO	
		STYRUTRUSTNING - SKRIVARE	
BEORDRING AV TRANSPORT	MANUELLT - MUNTligt	X	
	- SKRIFTLIGT	X	
	MANUELLT/STYRUTR. - KOM.RADIO		X
	- SKRIVTERMINAL		X
	- SIGNAL	X	
	STYRUTRUSTNING - SIGNAL	X	
	- DATOR		X

Bild 48 Möjligheter att kombinera hjälpmedel för beordring och mottagning av transportorder

Om transportfordonet har skrivare som dokumenterar transportordern, bör ändå kommunikationsradio finnas i fordonet för övrig kontakt med beordrings-, lednings- och kontrollfunktionerna.

Fordonsföraren bör också bekräfta transportordern, muntligt eller genom signal. För att hanteringsföreskrifter skall kunna skickas i kodform behöver varje fordon ha en hanteringsspecifikation.

Ledning och kontroll av transporter

Denna funktions uppgift är att tillse att transporter utföres enligt givna föreskrifter, samt att med instruktioner till fordonsförarna underlätta transporter. En transport kan ledas och kontrolleras på två principiella sätt:

- direkt ledning och kontroll
- indirekt ledning och kontroll.

Den direkta ledningen och kontrollen kan handhas av en transportförman, eventuellt med bil. Transportförmannen erhåller varje körorder och kan därvid med sin direkta närvaro på industriområdet leda och kontrollera transporter.

För transporter av rutinkaraktär kan ledning och kontroll handhas av den transportpersonal som sköter beordring av transporter. Detta sker lämpligast via

kommunikationsradio.

Även kombiantioner av de två sätten kan användas för ledning och kontroll.

Transportförmannens fordon bör ha samma styrutrustning som transportfordonen.

Tänkbara integreringsformer

De fem redovisade styrfunktionerna kan integreras på olika sätt. Integreringsmöjligheterna och deras lämplighet beror på flera faktorer, t ex transportorganisationen, transportsystemutformning och styrresurser. Decentraliserad transportorganisation innebär ofta större möjlighet att integrera styrfunktionerna på grund av begränsat transportområde, färre fordon och normalt enklare styrproblematik. Användning av datorsystem möjliggör integrering av styrutrustningsdelar.

Integreringsformerna kan avse styrfunktionerna och/eller styrutrustning.

Följande integreringsformer är tänkbara beträffande styrfunktioner:

Planering - beordring

Beställning - beordring (se kommentar nedan)

Beordring - ledning - kontroll

Planering - beordring - ledning - kontroll

Integreringsformen beställning-beordring innebär att beställningen även utgör beordring av transporten. T ex ljussignaler som tänds av en beställare och som också innebär en beordring till transportfordonet att utföra transporten. Ljussignalerna markerar även var materialet skall hämtas. Övriga instruktioner erhålles när materialet skall hämtas. Övriga instruktioner erhålles när materialet hämtas.

Ovannämnda funktionsblock (integreringsformer) kan ha stationära eller mobila enheter.

De stationära enheternas placering inom industriområdet kan ha viss betydelse. Exempelvis kan de placeras vid infarten till industriområdet för att förbättra integreringsmöjligheterna mellan externa och interna transporter, centralt i förhållande till transportinsatserna eller i närheten av viktigt produktionsavsnitt.

De mobila enheterna placeras i ett fordon som har utformats så att styraktiviteterna obehindrat kan genomföras.

8 ANALYS AV SYSTEM FÖR REGISTRERING OCH REDOVISNING

Registrerings- och redovisningssystemets uppgift är att lämna feedbackinformation till de olika styrsystemen (S, R och O). Denna feedbackinformation redovisar resultaten av genomförda styraktiviteter.

Registrering av olika parametrar kan ske kontinuerligt, vid fasta eller slumpmässiga tidpunkter.

Redovisningen av denna registrering kan ske kontinuerligt, vid fasta tidpunkter (redovisningsperioder), eller vid behov. Behovet av redovisning kan variera med tiden, varför man bör kartlägga när sådant behov föreligger och vilken information som behövs vid olika tidpunkter och styraktiviteter. Detta gäller också beträffande vilka parametrar som skall registreras och på vilket sätt de skall redovisas.

Man måste också beakta den tidsfördröjning som erhålles, från det att en styraktivitet genomförs, tills effekten av den kan mätas, registreras och redovisas.

Registrerings- och redovisningssystemet kan vara mer eller mindre integrerat med styrsystemen. Så har t ex beräkningen av servicenivåerna redovisats som en av resursstyrningssystemets aktiviteter, men den kan sägas tillhöra registrerings- och redovisningssystemet. Integreringsgraden kan också bero på vilka styrresurser som användes.

Registrerings- och redovisningssystemet kan analyseras genom följande frågeställningar:

- Vilka behovsområden föreligger?
- Med avseende på vilka faktorer skall olika parametervärden redovisas?
- Vilka huvudparametrar skall redovisas?

- Vilka delparametrar består huvudparametrarna av?
- Var och hur kan parametervärdena registreras och/eller beräknas samt redovisas?

I de följande delavsnitten skall principiella svar redovisas på dessa frågeställningar. Någon presentation av existerande utrustningar för registrering och redovisning kommer inte att genomföras i detta kapitel.

8.1 BEHOVSOMRÅDEN OCH REDOVISNINGSAKTORER

Man kan urskilja tre viktiga behovsområden för vilka registrerade och redovisade parametervärden skall användas:

1. Fylla styrsystemens behov av feedbackinformation, så att styrsystemen kan genomföra sina uppgifter.
2. Mäta transportsystemens och styrsystemens effektivitet.
3. Möjliggöra noggranna analyser av dessa system och därvid skapa underlag för förbättringar.

Det är framför allt resursstyrningssystemet som behöver omfattande feedbackinformation för de fundamentalt viktiga styraktiviteter som systemet omfattar.

Parametervärdena kan redovisas med avseende på olika faktorer, t ex följande:

- tidsenhet (år, redovisningsperiod, tim)
- totalt (för hela industriområdet)
- transporttyper (beställningstransporter, linjetransporter osv)
- transportfordonsgrupp
- transportfordon
- materialslag
- produktionsavsnitt.

8.2 HUVUDPARAMETRAR OCH DELPARAMETRAR

Följande fem huvudparametrar kan uppställas:

1. Materialflöde/Transportflöde
2. Tidpunkt/Tid
3. Transportkostnad
4. Fordonsutnyttjandegrad
5. Servicenivå (har redovisats i kap 5.1 och 6.2)

Ovanstående huvudparametrar är ej helt oberoende av varandra. Så ingår t ex fordonsutnyttjandegrad och servicenivå i delar av de andra parametrarna.

8.2.1 Materialflöde/Transportflöde

Material/transportflödet kan redovisas genom följande delparametrar:

- materialslag
- lastvikt
- materialflödets storlek, intensitet, variationer
- på- och avlastningspunkter
- transportflöde, storlek, intensitet, variationer (antal transporter).

Delparametrarna registreras lämpligen genom transportbeställningarna.

Materialflödet används framför allt som underlag för val och dimensionering av transportsystem och transportfordon. Det bör påpekas att materialflödesredovisningen kan initiera en förändring av flödet som också kan innebära en layoutförändring. Detta kan därefter resultera i val av annat huvudtransportsystem (t ex fast transportsystem).

8.2.2 Tidpunkt/Tid

Följande tidpunkter är intressanta att registrera:

- Beställningstidpunkt	T_B
- Beordringstidpunkt	T_O
- Pålastningstidpunkt (transporten påbörjas)	T_P
- Avlastningstidpunkt (transporten avslutas)	T_A
- Tidpunkter då störningar inträffar/slutar	T_{S1}/T_{S2}
- Tidpunkter då underhålls/reparations- arbete börjar/slutar	T_{U1}/T_{U2}

Av ovanstående tidpunkter kan följande tider redovisas:

Framkörningstid	$= T_P - T_O$
Transporttid	$= T_A - T_P$
Väntetid på transportuppdrag	$= T_O - T_A$ (tidpunkter från två på varandra följande transpor- ter)
Väntetid p g a störningar	$= T_{S2} - T_{S1}$
Underhålls/reparationstid	$= T_{U2} - T_{U1}$

Tidpunkt/tidredovisningen användes för analys av transport- och styrsystemen samt för konstruktion av styrregler.

De redovisade tidpunkterna och tiderna användes också för beräkning av fordonsutnyttjandegrader och service-nivåer, se avsnitt 8.2.4 och 8.2.5.

Tidpunkterna och tiderna registreras lämpligen vid det operativa styrsystemets planerings- och beordringsfunktion.

8.2.3 Transportkostnad

Den totala transportkostnaden kan redovisas tillsammans med olika delkostnader, t ex

- Kapitalkostnad - avskrivningskostnad
- räntekostnad
- Driftskostnad - försäkringskostnad
- lönekostnad
- drivmedelskostnad
- däckkostnad
- reparations- och underhållskostnad
- administrationskostnad

En ytterligare specificering av delkostnaderna kan vid behov genomföras. Speciella kostnader, t ex för väntetider kan också redovisas.

Kostnadsredovisningen behövs som underlag för bl a budgetarbete, debitering, investerings- och kostnads-kalkyler, värdering och val av transportsystem och bestämning av servicenivåer.

8.2.4 Fordonsutnyttjandegrad

Fordonsutnyttjandegraden kan bestämmas m a p olika faktorer, varav völjande torde vara de viktigaste:

- utnyttjande av tid
- utnyttjande av lastkapacitet
- utnyttjande av transportkapacitet.

Fordonsutnyttjandegrad m a p tid

Innan olika sätt att uttrycka fordonsutnyttjandegrader m a p tid redovisas, skall ett antal tidsbegrepp presenteras.

Tillgänglig tid = arbetstid + icke arbetstid

där den tillgängliga tiden lämpligen uttryckes i dygn/år, tim/år, tim/redovisningsperiod eller tim/dygn.

Arbetstiden kan därvid påverkas, inom ramen för arbetstidslagen, genom olika skiftsformer.

$$\underline{\text{Arbetstid}} = \text{gångtid} + \text{stilleståndstid}$$

Varvid gångtid kan indelas i

- gångtid med last = $(T_A - T_P)$
- gångtid utan last = $(T_P - T_O)$

Stilleståndstiden kan vara av följande slag:

- väntetid p g a att transportuppdrag saknas = $(T_O - T_A)$
- väntetid p g a störningar under transporten = $(T_{S2} - T_{S1})$
- underhålls/reparationstid = $(T_{U2} - T_{U1})$

Följande uttryck för fordonsutnyttjandegraden m a p tiden kan redovisas:

$$\mathcal{R}_{T1} = \frac{\text{arbetstid}}{\text{tillgänglig tid}}$$

$$\mathcal{R}_{T2} = \frac{\text{gångtid}}{\text{arbetstid}}$$

$$\mathcal{R}_{T3} = \frac{\text{gångtid med last}}{\text{gångtid}}$$

$$\mathcal{R}_{T4} = \mathcal{R}_{T2} : \mathcal{R}_{T3} = \frac{\text{gångtid med last}}{\text{arbetstid}}$$

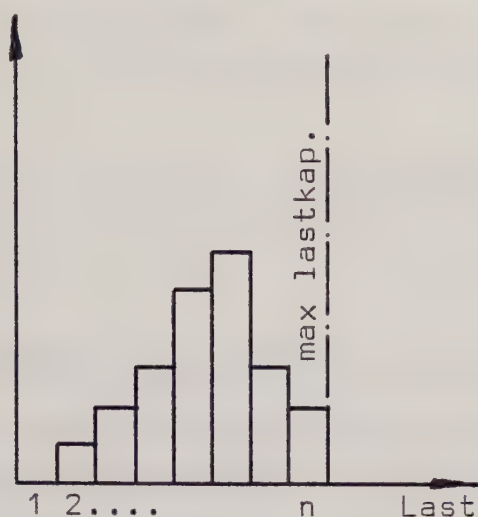
$\mathcal{R}_{T2}$ ger dålig information om styrsystemens effektivitet, medan $\mathcal{R}_{T3}$ och $\mathcal{R}_{T4}$ ger god information om denna.

Fordonsutnyttjandegrad m a p lastkapacitet

Erforderligt underlag för beräkning av fordonsutnyttjandegrad m a p lastkapacitet erhålles om följande frekvensstudier genomföres:

- antalet transporter inom olika lastintervall
- gångtid med last " " "

Antal transporter



Gångtid med last

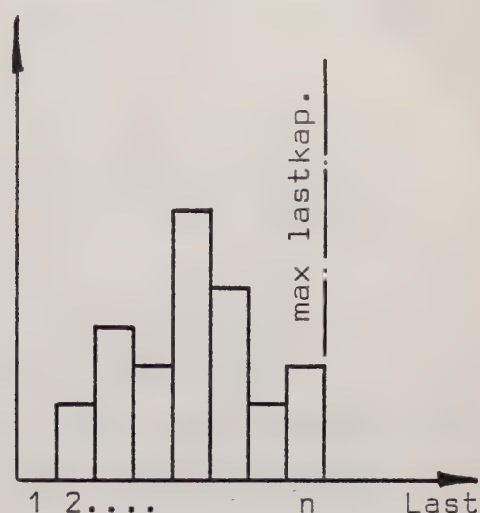


Bild 49 Antalet transporter respektive gångtid med last inom olika lastintervall

Ett fordon's lastkapacitet kan uttryckas m a p vikt eller volym (dimension), varför det i vissa fall kan vara lämpligt att redovisa båda uttryckssätten.

Följande uttryck för fordonsutnyttjandegraden m a p lastkapacitet kan erhållas:

$$\eta_{L1} = \frac{(\text{ant transporter} \times \text{last})}{\text{ant transporter} \times \text{max lastkapacitet}}$$

$$\eta_{L2} = \frac{(\text{gångtid med last} \times \text{last})}{\text{gångtid med last} \times \text{max lastkapacitet}}$$

Ovanstående fordonsutnyttjandegrad ger information om effektiviteten vid operativa styrsystemets planeringsfunktion för val och dimensionering av transportsystem/transportfordon, samt om någon förändring är nödvändig. Man bör dock observera att i detta fall är operativa styrsystemets effektivitet delvis en funktion av resursstyrningens effektivitet.

η_{L1} kan ge felaktig information genom att antalet transporter ej behöver stå i proportion till utfört transportarbete.

Registrering av aktuell last kan göras på två sätt:

- approximativt, genom att man använder angiven vikt vid transportbeställningen.
- exakt, genom att man registrerar lasten med hjälp av utrustning monterad på fordonet (ev via fordonsvåg).

Fordonsutnyttjandegrad m a p transportkapacitet

Ett fordons transportkapacitet kan uttryckas i transportarbete/tidsenhet, t ex tonm/tim, där transportarbete = transportsträcka x last.

Transportarbetet kan illustreras med ett väg/last-diagram, se bild 50 , där utfört transportarbete anges av svarta staplar.

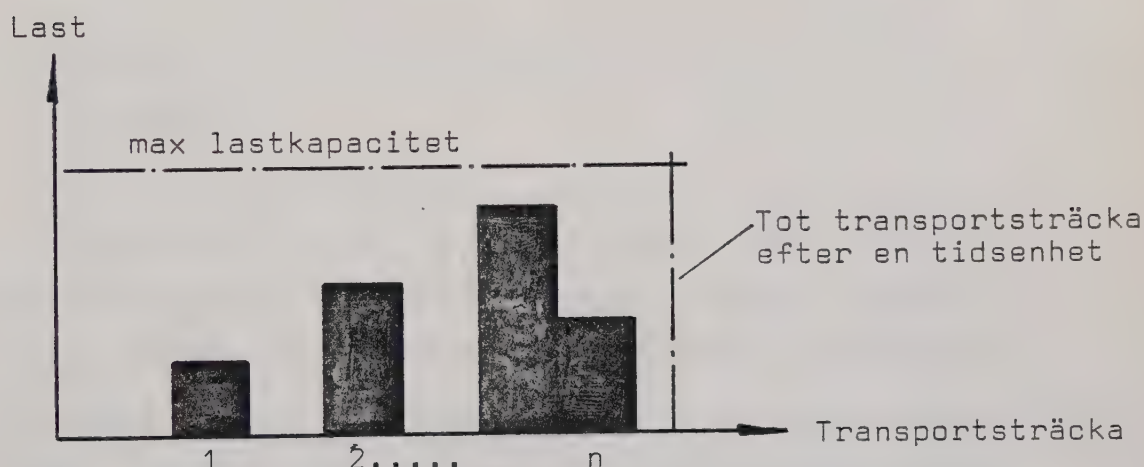


Bild 50 Väg/last-diagram

Genom att beräkna förhållandet mellan den totala stapelytan och ytan innfanför de streckprickade linjerna, erhåller man fordonsutnyttjandegraden m a p transportkapaciteten. Stapelytan måste beräknas av en fordonsutrustning. För att slippa detta kan följande approximativa metod användas.

Konstant medelhastighet antages, varvid transportsträckan blir proportionell mot gångtiden (i gångtiden har terminaltiderna medtagits).

Följande uttryck erhålles:

$$\eta_{K1} = \frac{(\text{gångtid med last} \times \text{last})}{\text{tot gångtid} \times \text{max lastkapacitet}}$$

Denna fordonsutnyttjandegrad kan också användas vid en effektivitetsanalys, men man måste vara observant på att transportsträckan med last kan vara onödigt lång vilket inte kan konstateras genom ovanstående uttryck.

8.3 SLUTSATS

De redovisade parametrarna täcker till stor del behovet av feedbackinformation till styrsystemen. För vissa specifika aktiviteter kan ytterligare parametrar vara aktuella att registrera och redovisa. Behovet av registrering och redovisning varierar med tiden, liksom vilka parametrar registreringen skall omfatta.

Vilka resurser som skall användas för registrering och redovisning beror av parametertyp, fördelning mellan manuella och icke manuella insatser, samt vilka övriga styrutrustningar som finns installerade.

De stora datamängder som skall registeras och redovisas, innebär att mer sofistikerade systemlösningar kan vara intressanta, t ex datorsystem.

9 PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM FÖR RESURSSTYRNING

De existerande system som presenteras i detta kapitel och i kapitel 10 och 11, är hämtade från det förprojekt som tidigare dokumenterats genom Transportforskningskommissionens utredningsrapport nr 45 - Transportverksamhet vid stålverk -, Stockholm 1975. Fyra företag ingår i presentationen och benämns A, B, C och D. Företaget A har verksamheten fördelad på två industriområden (norra och södra verken), avstånden mellan områdena är ca 2 km och transporter mellan dessa sker på allmän väg. De övriga företagen har verksamheten lokaliserad till ett industriområde.

De studerade interna fordonstransportsystemen har strukturerats enligt följande (jämför med kapitel 3).

Beställningstransporter

Oregelbundna transporter (oregelbundna rutter och tider) inom hela industriområdet.

Oregelbundna transporter inom en avgränsad del av industriområdet (räjongtransporter).

Linjetransporter

Transporter efter bestämda rutter

Transporter efter bestämda rutter och tidtabeller.

Produktionstransporter

Transport vid ett eller mellan två eller flera begränsade produktionsavsnitt.

Denna strukturering är anpassad till företagens egna struktureringssystem.

9.1 TRANSPORTORGANISATION

9.1.1 Transportorganisation vid företag A

Transportorganisationens placering i företaget

Direkt under verkställande direktören lyder åtta huvudfunktioner:

1.	Materialfunktion	I
2.	Marknadsfunktion	F
3.	Ekonomifunktion	E
4.	Produktionsfunktion standard	V
5.	Produktionsfunktion special	L
6.	Manufakturverksfunktion	M
7.	Teknologifunktion	T
8.	Personalfunktion	P

I materialfunktionen har de flesta materialadministrationsfunktionerna sammanförts. Med en direktör som chef för denna funktion har materialadministrationsfrågorna förts upp på direktionsnivå, se bild 51.

Materialfunktionen omfattar följande avdelningar:

1.1	Inköp av utrustning och förnödenheter	I A
1.2	Inköp av råvaror	I R
1.3	Lagerstyrning	I L
1.4	Materialhantering	I M

I materialhanteringsavdelningen ingår följande fyra sektioner:

1.4.1	Externa transporter	IME
1.4.2	Terminalanläggningar	IMF
1.4.3	Interna transporter	IMI
1.4.4	Råvaruhantering	IMR

Transportorganisation för interna transporter

Transportorganisationen för interna transporter framgår av bild 52. Under sektionsschefen finns en samordnande funktion för de båda verksamheterna. Vid respektive verksamhet finns det en transportledare och en transportförförman som direkt sköter de interna transporterna.

Transportpersonal

<u>Materialhanteringschef</u>	1
<u>Sekretariat</u>	
Tjänstemän	2
<u>Interna fordonstransporter</u>	
Chef	1
Samordnande transportförförman	1
Transportledare	2
Transportförförmän	2
Kollektivanställda	<u>63</u>
	72

Ansvarsfördelning

Sekretariat:	Sekreterare till materialhanteringschef Allm kontorsarbete Persontransportbeställningar (ext) Chaufförsbilar Försäkringar Registreringar Kostnadsuppföljning
Chef:	Leda och organisera arbetet inom sektionen Interna transporter i enlighet med givna direktiv.
Samordnande transportförförman:	Under chefen för interna transporter ha det direkta ansvaret för planering och ledning av det interna transportarbetet, såväl med egna som inledda resurser.

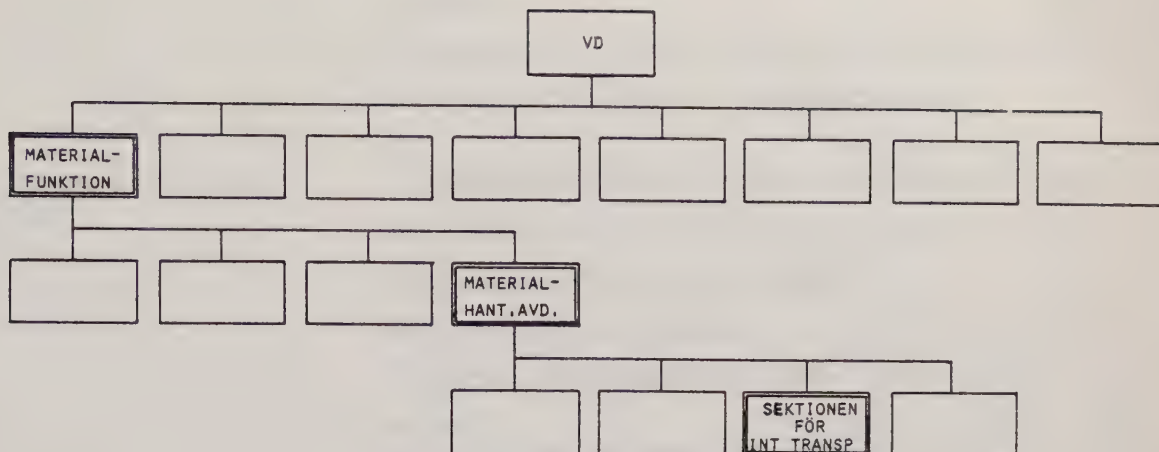


Bild 51 Transportorganisationens placering i företaget

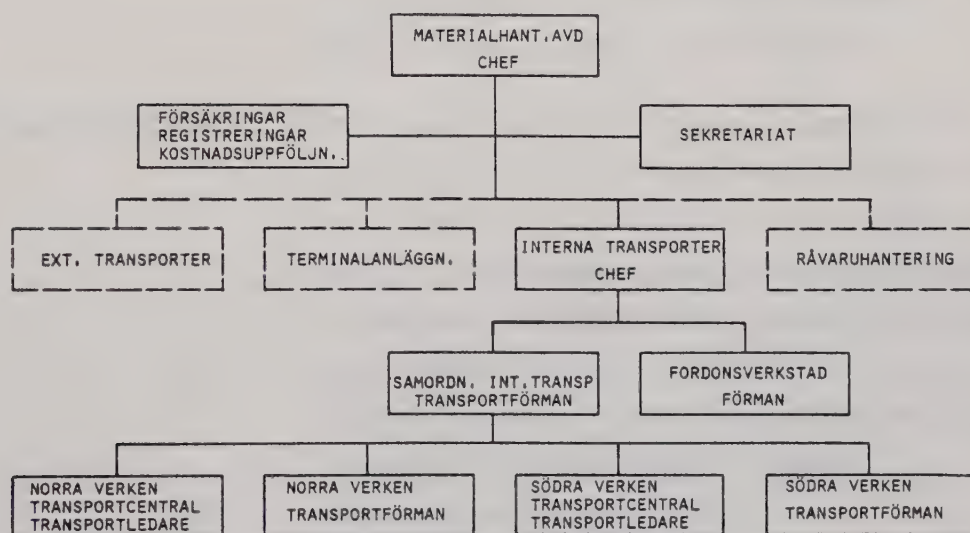


Bild 52 Transportorganisation för interna transporter

Transportledare NV: Mottaga beställningar, planera och
(Norra verken) beordra trucktransporter inom Norra
verken.

I samarbete med transportförman leda
och kontrollera transportererna.

Transportförman
NV:

I samarbete med transportledaren leda
och kontrollera transportererna.

Handlägga personalfrågor.

Bemanning av fordon.

Åtgärda fordonshaverier och stille-
stånd.

Anskaffa ersättningsfordon.

Transportledare SV: Planera och beordra trucktransporter
(Södra verken) inom Södra verken och mellan Norra och
Södra verken, samt lastbilstransporter
inom Norra och Södra verken.

I samarbete med transportförman leda
och kontrollera transportererna.

Transportförman SV: Mottaga beställningar, planera och
leda transporter med hjullastare och
mobilkranar inom Norra och Södra ver-
ken. I samarbete med transportledaren
leda och kontrollera trucktransporter
inom Södra verken och mellan Norra och
Södra verken, samt lastbilstransporter
inom Norra och Södra verken.

Handlägga personalfrågor.

Bemanning av fordon.

Åtgärda fordonshaverier och stillestånd.

Anskaffa ersättningsfordon.

Transportfordon

Personbilar

7 st

Skåpbilar, mindre bussar

1

Lastbilar

14

Motviktstruckar eldrivna	1- 2 ton	7 st
" diesel	2 "	2
" "	5 "	12
" "	10 "	5
" "	12 "	1
Dragtraktorer eldrivna		9
Stödbenstruckar eldrivna	1- 2 "	9
Sidlastare	3 "	1
Grensletruckar	23 "	3
"	30 "	2
Bygeltruckar	30 "	3
Traktorer	5-20 "	3
Dumprar	16 "	1
Hjullastare	2- 4 "	5
Mobilkran	10 "	1
		86 st

Transportfordonens fördelning mellan olika transport-typer

Fördelningen har beräknats efter:

Antal fordon x fordonskapacitet x antal skift

B_H = beställningstransporter - hela industriområdet

B_R = beställningstransporter - räjong

L = linjetransporter

P = produktionstransporter

På grund av svårigheter att särskilja beställningstransporter av typ räjongstransporter och produktionstransporter, redovisas dessa tillsammans.

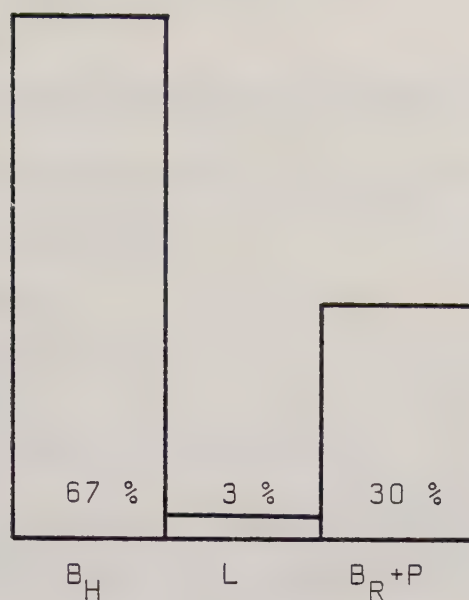


Bild 53 Fördelning m a p antal fordon x kapacitet x antal skift

Fördelning mellan egna, hyrda och lejda transportfordon:

Fördelningen är beräknad m a p antalet fordon.

Egna fordon = 75 %

Hyrda fordon = 22 %

Lejda fordon = 3 %

De hyrda fordonen består till största delen av personbilar och mindre lastbilar.

Identifiering av transportfordon:

Varje fordon är märkt med ett 3-siffrigt nummer, vilket överensstämmer med de tre sista siffrorna i fordonets kontonummer.

Ett visst intervall, ex 200-269, är reserverat för en viss fordonsgrupp (motviktstruckar, diesel).

9.1.2 Transportorganisation vid företag B

Transportorganisationens placering i företaget

Under järnverkschefen sorterar fem huvudfunktioner.

1. Administration
2. Ekonomi
3. Försäljning
4. Teknik
5. Forskning och utveckling

I huvudfunktionen Teknik ingår 11 delfunktioner.

Transportavdelningen ingår i delfunktionen Allmänna avdelningar, se bild 54.

Transportorganisation för interna transporter

Transportorganisationen för interna transporter är, under avdelningschefen, indelad i två sektioner: en sektion för spårtransporter och en för fordonstransporter, se bild 55. Man bör observera att transportcentralen för vägtransporter, samt transportcentralen för stålverket (spår- och fordonstransporter), organisatoriskt ligger under sektionsschefen för spårtransporter.

Transportpersonal.

Transportchef	1
Kontor	$\frac{1}{2}$

Fordonstransporter

Chef	1
Transportledare	8
Transportförmän	5
Kollektivanställda	<u>150</u>
	164

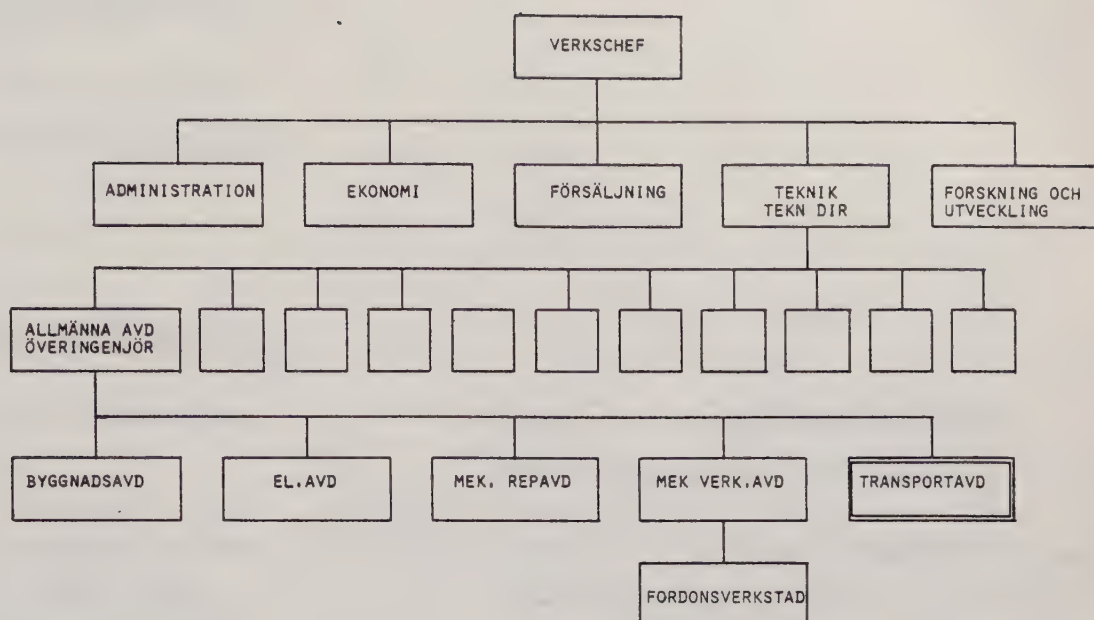


Bild 54 Transportorganisationens placering i företaget

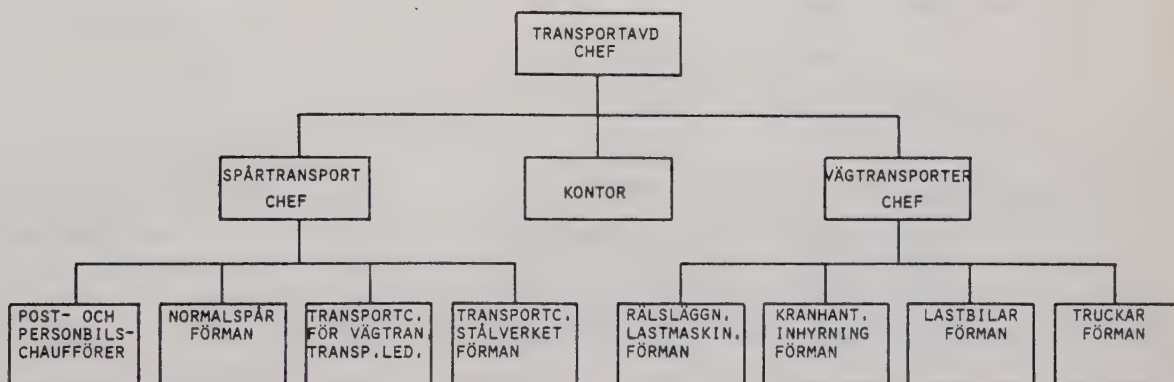


Bild 55 Transportorganisation för interna transporter

Spårtransporter

Chef	1
Transportförman	1
Kollektivanställda	<u>43</u>
	<u>45</u>
Totalt	211

Ansvarsfördelning

Sektionschefer:	Leda och organisera arbetet inom respektive sektioner.
Transportförman: Rälsläggning Lastmaskiner	Leda och fördela arbetet för all rälsläggning av smal-, normal- och kranspår. Leda och fördela arbetet med lastmaskiner, såväl egna som inhyrda. Handlägga personalfrågor.
Transportförman: Kranhantering	Planera arbetet för mobilkranar egna och inhyrda. Rekvirera inlejdade mobilkranar. Handlägga personalfrågor.
Transportförman: Lastbilar	Planera arbetet för lastbilar. Bemanning av lastbilar. Inlejdning av lastbilar. Handlägga personalfrågor.
Transportförman: Truckar	I samarbete med transportledarna planera, leda och kontrollera trucktransporter. Handlägga personalfrågor. Bemanning av truckar.
Transportförman: Stålverk	Planera, beordra och leda produktions- och räjongtransport inom stålverket, i samarbete med stålverkets produktionsplanering. Handlägga personalfrågor.

Transportförmän: Planera, beordra och leda normalspårs-
 Normalspår: transporter inom verket.
 Handlägga personalfrågor.

Transportledare: Mottaga beställningar, planera och
 beordra transporter.
 I samarbete med transportförmännen,
 leda och kontrollera transporter.
 På icke dagtid handlägga personal-
 frågor och den direkta ledningen av
 transportererna (i princip utföra vad
 som på dagtid tillkommer transport-
 förmännen).

Transportfordon

Skåpbilar, mindre bussar		14 st
Lastbilar	1-10 ton	56
Motviktstruckar, eldrivna	1- 2 "	14
" , diesel	2- 5 "	30
" , "	5-10 "	6
" , "	10-15 "	3
" , "	15-20 "	1
" , "	20-25 "	2
Stödbenstruckar, eldrivna	1- 2 "	2
Grensletruckar, diesel	30 "	5
Bygeltruckar, diesel	30 "	8
Slaggtruckar, diesel	40 "	3
Traktorer, diesel		2
Hjullastare, diesel		9
Bandtraktorer, diesel		2
Kranar		4
Grävmaskiner		2
Vagnar (olika typer)		18
		181 st

Transportfordonens fördelning mellan olika transport-
 typer:

B_H = beställningstransporter - hela industriområdet

B_R = beställningstransporter - räjong

L = linjetransporter

P = produktionstransporter

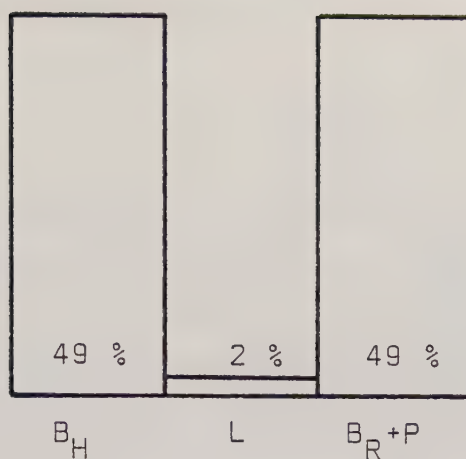


Bild 56 Fördelning m a p antal fordon x kapacitet x antal skift

Fördelning mellan egna, hyrda och lejda transportfordon:

Fördelningen är beräknad efter antalet fordon.

Egna fordon	= 95 %
Hyrda fordon	= 0 %
Lejda fordon	= 5 %

Identifiering av transportfordon:

Varje fordon är märkt med ett internt nummer, 1-500. För varje fordonstyp finns ett visst nummerintervall reserverat.

9.1.3 Transportorganisation vid företag C

Transportorganisationens placering i företaget

Under VD finns sex organisatoriska enheter.

1. Marknad	M
2. Teknik	T
3. Produktion järn och stål	P
4. Ekonomi och adm teknik	E
5. Personaladministration	A
6. Företagsplanering	F

Transportorganisationen PT är underställd Produktion järn och stål P, se bild 57.

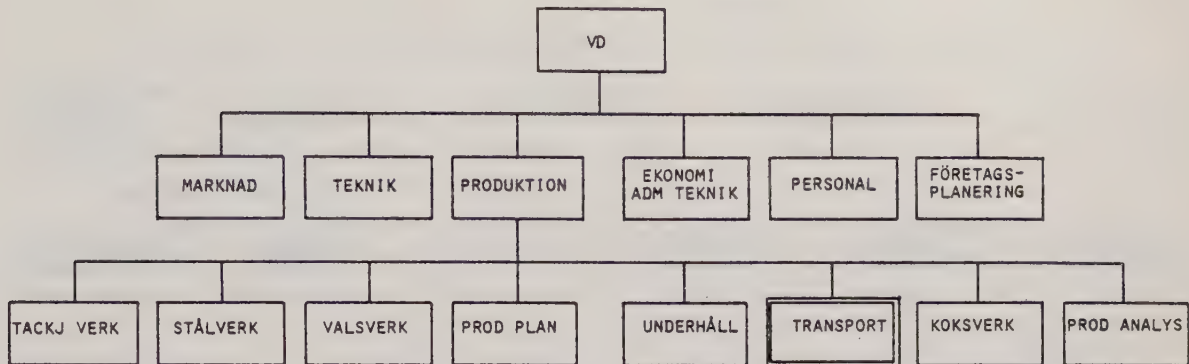


Bild 57 Transportorganisationens placering i företaget

Transportorganisation för interna transporter

Två organisationsformer redovisas, dels en gammal organisation, dels en ny som ersätter den gamla, se bild 58 och 59. Transportpersonal och ansvarsfördelning redovisas för den gamla organisationen.

Den nya organisationen innebär en decentralisering av vissa delar. Under transportchefen är verksamheten indelad i sex avdelningar samt två stabsfunktioner. Varje avdelning (och avdelningschef) har ett odelat ansvar för sin verksamhet. Under avdelningscheferna finns ett antal transportförmän. Genom denna organisationsform erhålles en integrering av transportfunktionen och produktionsavsnitten som innebär förbättrade möjligheter att effektivisera de interna transporter. Transportchefen har nu större möjlighet att leda transporter på ett effektivare sätt, samt att ägna sig åt långsiktiga och övergripande utrednings- och utvecklingsarbeten med hjälp av sina stabsfunktioner.

Transportpersonal

Transportchef

1

Sekretariat

Tjänstemän

2

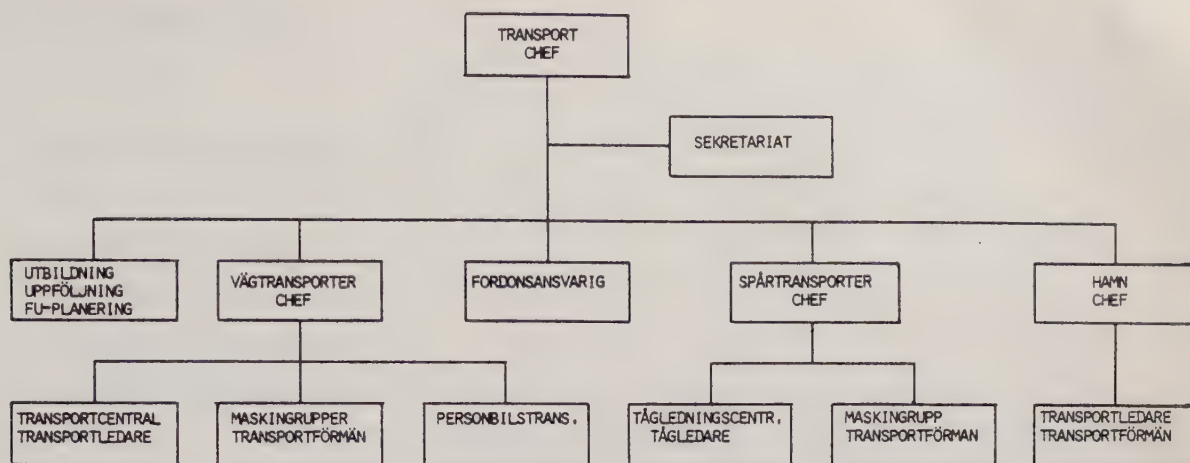


Bild 58 Transportorganisation för interna transporter
(Gammal organisation)

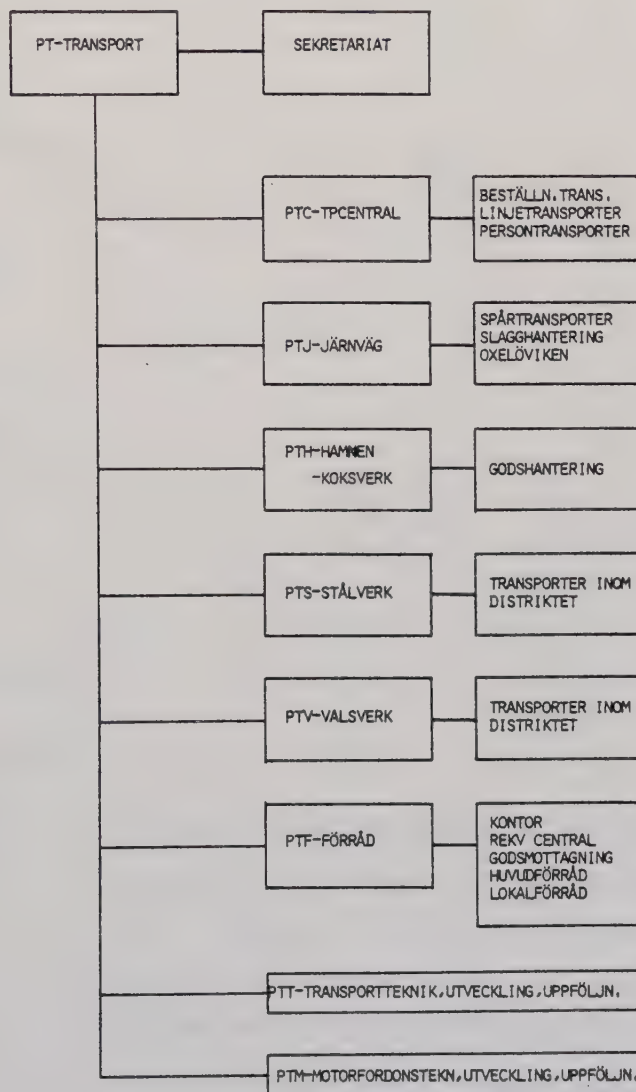


Bild 59 Transportorganisation för interna transporter
(Ny organisation)

Utbildning mm

Tjänsteman	1
------------	---

Fordonstransporter

Chef	1
Transportledare	5
Transportförmän	2
Kollektivanställda	43
Personbilschaufförer	<u>2</u>
	53

<u>Fordonschef</u>	1
--------------------	---

Spårtransporter

Chef	1
Transportledare	5
Transportförmän	1
Kollektivanställda	<u>38</u>
	45

Hamnen

Chef	1
Transportledare	1
Transportförmän	1
Kollektivanställda	<u>20</u>
	23

AnsvarsfördelningFordonstransporter

Transportledare: Mottaga beställningar, planera och beordra transporter. I samarbete med transportförmännen leda och kontrollera transporter.

Personalledning för grensletruckar, bygeltruckar och daggående motvikts-truckar.

Transportförmän: I samarbete med transportledaren leda och kontrollera transporter. Personalledning för traktorer, egna och inlejade lastbilar, hjullastare, kranar, 2-skiftsgående motviktstruckar. Planera transporter av icke rutinkaraktär.

Fordonsansvarig: Reparations- och underhållsplanering av vägtransportutrustning.

Spårtransporter

Transportledare: (tågledare) Mottaga beställningar, planera, beordra, leda och kontrollera transporter. Sköta vägningen av ankommande och avgående gods samt vid behov vägning av interna transporter.
Handlägga personalfrågor.

Transportförmän: Rep- och underhållsplanering av spårtransportutrustning.

Transportfordon

Personbilar		8 st
Skåpbilar, mindre bussar		15
Lastbilar	5- 8 ton	4
Motviktstruckar, eldrivna	2,5 "	5
" , diesel	5 "	3
" , "	10 "	4
" , "	18 "	2
" , "	25 "	5
Stödbenstruckar, eldrivna		6
Sidlastare		1
Grensluckar		4
Bygeltruckar		3
Traktorer		6
Hjullastare		6
Mobilkranar		2
Portalkran		1
		75 st

Transportfordonens fördelning mellan olika transporttyper:

B_H = beställningstransporter - hela industriområdet

B_R = beställningstransporter - räjong

L = linjetransporter

P = produktionstransporter

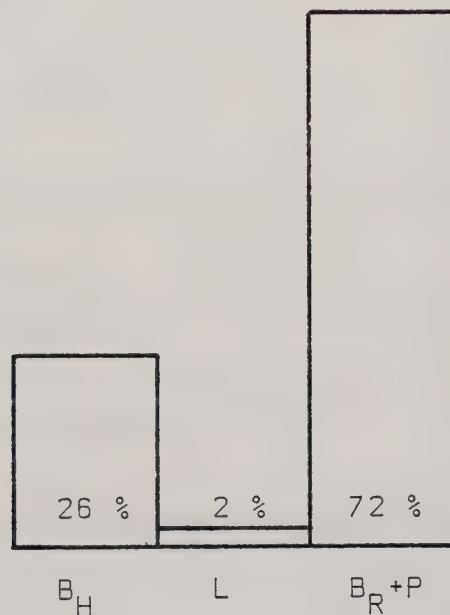


Bild 60 Fördelning m a p antal fordon x kapacitet
x antal skift

Fördelning mellan egna, hyrda och lejda transportfordon:

Fördelningen är beräknad m a p antalet fordon.

Egna fordon = 84 %

Hyrda fordon = 8 %

Lejda fordon = 8 %

Identifiering av transportfordon:

Varje fordon är märkt med ett 4-siffrigt nummer. De två första siffrorna motsvarar fordonsgruppen och de två sista det individuella fordonet.

9.1.4 Transportorganisation vid företag D

Transportorganisationens placering i företaget

Direkt under verkställande direktören ligger sex huvudfunktioner.

1. Ståldivisionen	S
2. Stålmanufakturdivisionen	M
3. Hårdmetalldivisionen	H
4. Ekonomi och administration	E
5. Juridik och personal	C
6. Conveyordivisionen	P

Ståldivisionen består av tre funktioner:

1. Ståltillverkning	S/S
2. Stål marknadsföring	S/F
3. Stål forskning, utveckling och kvalitetsstyrning	T

I funktionen Ståltillverkning ingår sex delfunktioner. Transportavdelningen ingår i delfunktionen Hjälpaavdelningar, se bild 61.

Transportorganisation för interna transporter

Transportorganisationen för interna transporter är under avdelningschefen indelad i tre sektioner, se bild 62.

1. Transporter
2. Utredningar, inköp, förarskola
3. Fordonsverkstad

Sektionen Transporter är indelad i tre organisatoriska delar.

1. Order- och planeringskontor S1
2. Transporter
3. Vagnlossning (kommer inte att behandlas i fortsättningen)

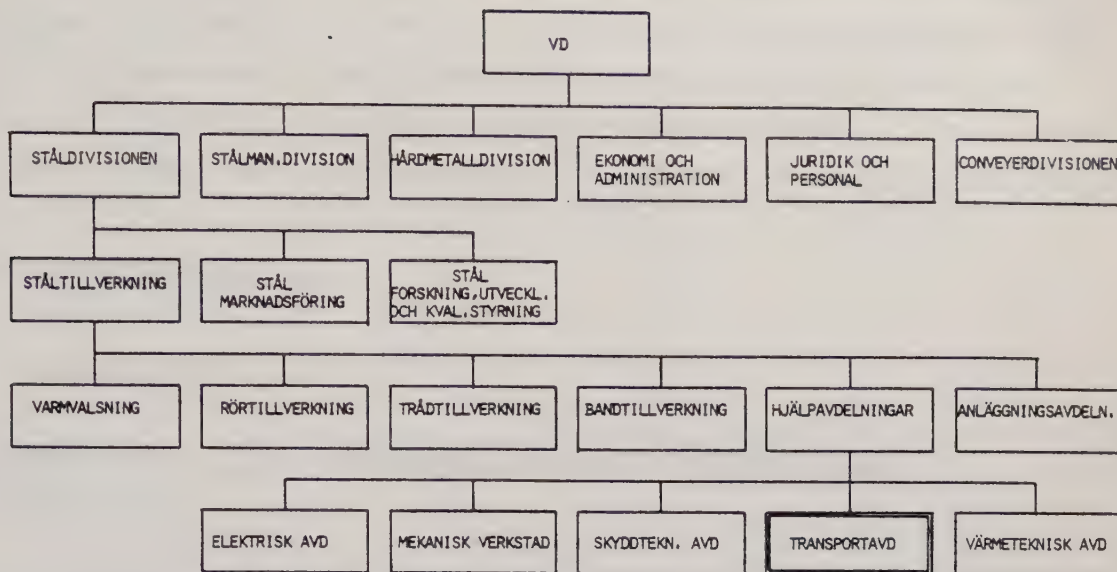


Bild 61 Transportorganisationens placering i företaget

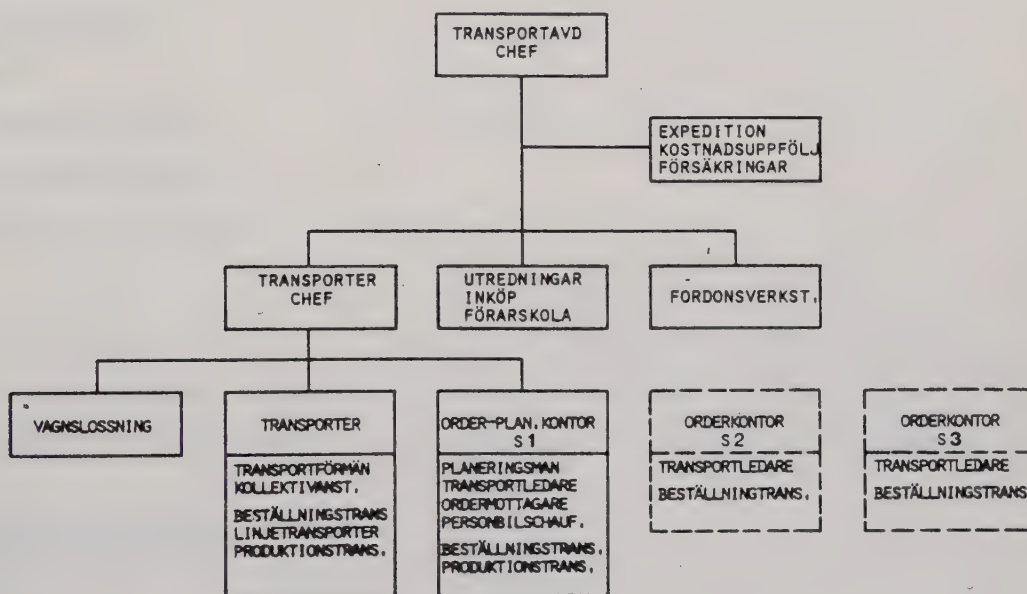


Bild 62 Transportorganisation för interna transporter

Förutom order och planeringskontoret S1 finns ytterligare två orderkontor, S2 och S3, som leder beställningstransporter (räjongtransporter) och produktionstransporter för produktionsavsnitten Varmvalsning resp Rörtillverkning. Dessa orderkontor sorterar under nämnda produktionsavsnitt, medan fordon och fordonsförare tillhör transportavdelningen.

Transportpersonal

Transportchef	1
---------------	---

Expedition - Kostnadsuppföljning - Försäkringar

Tjänstemän	3
------------	---

Utredningar - Inköp - Förarskola

Chef	1
------	---

Tjänsteman	1
------------	---

Kollektivanställda	2
--------------------	---

Transporter

Chef	1
------	---

Planeringsmän	1
---------------	---

Transportförmän	5
-----------------	---

Transportledare	1
-----------------	---

Tjänstemän	1
------------	---

Personbilschaufförer	4
----------------------	---

Kollektivanställda	125
--------------------	-----

Fordonsverkstad

Chef	1
------	---

Förmän	3
--------	---

Tjänstemän	1
------------	---

Kollektivanställda	34
--------------------	----

185

Ansvarsfördelning

Transportförman, daggående:	Ansvara för linjetransporterna. Långsiktiga planeringsarbeten. Konsultarbete.
Transportförman, 2-skiftsgående:	Beordra, leda och kontrollera transporter i samarbete med transportledaren. Handlägga personalfrågor. Bemanning av fordon. Kontroll av transportutrustning.
Planeringsman:	Planera beställningstransporter. Planera och beordra personbils- transporter. Inlejdning av fordon.
Transportledare:	Planera, beordra och leda beställningstransporter under dagtid via kommunikationsradio, i samarbete med transportförman och planeringsmän.
Ordermottagare:	Ta emot transportbeställningar och skriva ut körorder under dagtid, samt under icke dagtid, dessutom i samarbete med transportförmannen beordra och leda transporter via kommunikationsradion.

TransportfordonEgna fordon

Personbilar, skåpbilar		61 st
Lastbilar	3 ton	8
"	3- 5 "	7
"	5- 8 "	10
"	15-20 "	1
Dragbilar och vagnbjörnar		2
Hjullastare		2
Stödbenstruckar, el	3 "	202
Motviktstruckar, el	2 "	47
"	2- 3 "	72
"	3- 6 "	9
"	3 "	18

Motviktstruckar, förbr	3- 6 ton	23 st
" "	6 "	8
Sidlastare, el	3 "	17
" , förbr	3 "	4
" , "	3- 6 "	15
Grensletruckar	30 "	5
Mobilkranar	10 "	2
Sopmaskiner		4
		517 st

Lejda fordon

Lastbilar	6 ton	15
Traktorer		1
Skåpbilar		2
Hjullastare		3
Mobilkranar		5
Bandtraktorer		2
		28

Transportfordonens fördelning mellan olika transporttyper:

B_H = beställningstransporter - hela industriområdet

B_R = beställningstransporter - räjong

L = linjetransporter

P = produktionstransporter

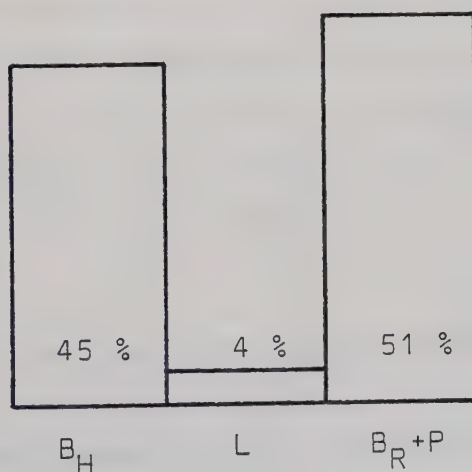


Bild 63. Fördelning m a p antal fordon x kapacitet
x antal skift

En viss överkapacitet råder för beställningstransporter B_H på grund av att reservfordon för hela transportverksamheten ingår i denna del. I verkligheten finns dock reservfordonen ute som ersättare för fordon som står på verkstad för reparation och underhåll.

Fördelning mellan egna, hyrda och lejda transportfordon:

Fördelningen är beräknad efter antalet fordon.

Egna fordon	= 94 %
Hyrda fordon	= 1 %
Lejda fordon	= 5 %

Identifiering av transportfordon:

Varje fordon är tilldelat och märkt med ett 4-siffrigt nummer enligt följande:

Fordonsgruppens kontonummer: 345-569, (Motviktstruckar)

Fordonsnummer: $\overbrace{6919}^{\text{— löpande nummer}}$

9.2 BERÄKNING OCH STYRNING AV SERVICENIVÅN

Någon metod för beräkning och styrning av servicenivån finns inte dokumenterad vid något av företagen. Det förekommer visserligen subjektiva bedömningar av någon servicenivå, t ex kan en produktionsenhet meddela till en transportavdelning att väntetiderna är för långa, men det saknas system som objektivt kan redovisa servicenivån.

9.3 VAL OCH DIMENSIONERING AV TRANSPORTSYSTEM

När ett företag skall välja och dimensionera ett transportsystem, så sker detta under mycket individuella former. Det finns ingen klart dokumenterad arbetsmetodik

att följa. Undantaget är ekonomisidan där vissa företag har uppställt regler för hur investerings- och kostnads-kalkyler skall genomföras och dokumenteras. Valet av transportsystem sker ofta på erfarenhetsgrunder.

9.4 SLUTSATSER

9.4.1 Transportorganisation

De redovisade transportorganisationerna kan inte hänföras till någon renodlad organisationsform. Både centraliserade och decentraliserade delar ingår i transportorganisationerna. Företagen har i varierande grad genomfört decentraliserande åtgärder för att uppnå ökad integrering med produktionsenheterna. I stort kan man dock konstatera att samordningen mellan transportfunktionen och övriga funktioner icke är tillfredsställande.

Ett företag har samlat hela materialadministrationsdelen i en organisationsdel som går genom hela företaget (vertikalt). Möjligheterna är därför mycket stora att kunna påverka den totala verksamheten och få en bättre samordning av resurserna.

I de övriga företagen är transportorganisationen inplacerad på en lägre nivå i företaget, vilket kan innebära sämre möjlighet att få sina synpunkter beaktade inom företagsledning och produktionsenheter.

De inre organisationerna redovisar ett antal ologiska konstruktioner, dock inte av någon avgörande betydelse. I vissa fall har dessa ologiska delar tillkommit för att ge en jämnare arbets- och ansvarsfördelning mellan olika befattningar.

Beträffande transportformerna så dominerar beställnings-transporterna medan linjetransporterna har en relativt liten andel och i huvudsak innebär servicetransporter (styckegods, post osv). För närvarande täcks 30-70 % av transportbehovet av beställningstransporter.

9.4.2 Beräkning och styrning av servicenivån

Att system för beräkning och styrning av servicenivån saknas helt, kan innebära långa väntetider = produktionsstörningar eller överkapacitet som ger onödigt höga fasta kostnader.

9.4.3 Val och dimensionering av transportsystem

Att någon dokumenterad arbetsmetodik som på ett systematiskt sätt genomför val och dimensionering av transportsystem inte finns, ökar risken för slentrianlösningar.

10 PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM FÖR OPERATIV STYRNING

10.1 ADRESSERINGSSYSTEM

10.1.1 Adresseringssystem vid företag A

Det överordnade systemet är ett zonsystem. Vardera verksområdet indelas i ett antal zoner, inom Norra verken 6 zoner benämnda: A, B, C, F, H och L, inom Södra verken 3 zoner benämnda: M, P och R.

Inom en zon har varje byggnad av någon betydelse ur transportsynpunkt givits en siffra.

Portarna inom varje byggnad har försetts med ett tvåsiffrigt nummer, varvid alla nummer från

00-09 givits portar mot väster

10-19 " " " norr

20-29 " " " öster

30-29 " " " söder

Exempel på adressangivelse: A 322 där A 3 anger byggnad nummer 3 i zon A, 22 anger port nummer 22 i byggnaden och placering mot öster.

En transportbeställning kan lyda:

"En lastpall från A 322 till L 331".

De två portarna är därvid skyltade med A 322 respektive L 331.

Det underordnade systemet för terminalplatser är anslutet till det överordnade systemet.

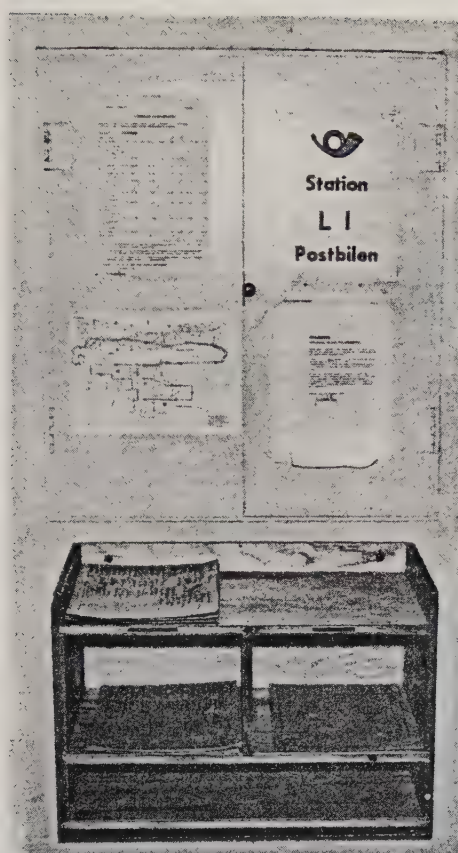


Bild 64 Poststation



Bild 65 Godsstation

Poststationen L1, bild 64, är belägen i byggnad L1. Motsvarande skylt sitter även utanpå huset, vid porten.

10.1.2 Adresseringssystem vid företag B

Det överordnade systemet bygger på vägnamn. Samtliga transportvägar har ett namn som är markerat på skyltar. Vidare har varje byggnad av betydelse märkts med stora skyltar som anger vilken funktion byggnaden har, t ex "Tunnplåtverk". Portnummersystemet är inte knutet till varje enskild byggnad utan följer transportvägarna. Udda portnummer på transportvägarnas vänstra sida och jämna på högra sidan.

En speciell adresskarta är upprättad.

I praktiken användes inte vägnamnen för en adressangivelse. Istället användes byggnadens namn + portnummer, t ex "Tunnplåtverk 2".

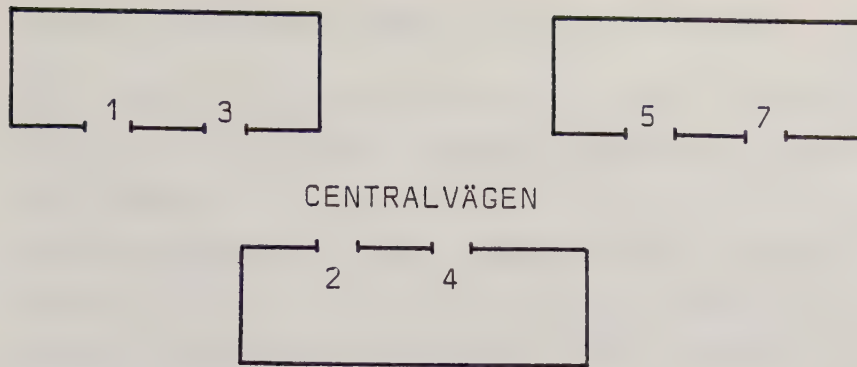


Bild 66 Exempel på portnummersystemet



Bild 67 Exempel på en byggnads namnskylt och portnummer

10.1.3 Adresseringssystem vid företag C

För adressering inom industriområdet anges byggnadens namn och portnummer. Portar märkes med bokstaven P och ett nummer.

Varje byggnad har ett individuellt system för portnumrering, P1, P2, P3 osv, vilket innebär att portar med samma beteckning förekommer inom verksamhetsområdet.

Ex: Stålverk P3, Valsverk P3

Någon skylt på byggnaden, som anger t ex Stålverk, Valsverk osv, finns inte.

Vägar är markerade med namnskyltar. Vägnamnen användes inte för adressering.

Terminalplatserna har markerade upplagsplatser, och för de större terminalerna även markerade transportvägar. Markeringarna utgörs av målade linjer, skyltar.

10.1.4 Adresseringssystem vid företag D

Man kan särskilja två adresseringssystem inom industriområdet, ett internt system för produktionsavsnittet rörtillverkning, samt ett för hela industriområdet.

För adressering inom industriområdet anges byggnadens namn och portnummer. Portarna är märkta med ett 3-siffrigt nummer, se bild 68. Detta överensstämmer med koden för portöppnaren som dock har ytterligare en siffra (1 eller 2) som står under det 2-siffriga numret.

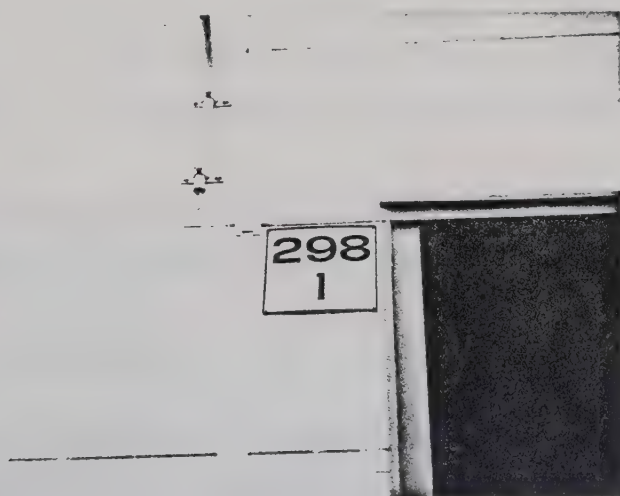


Bild 68 Portnummer och kodnummer för portöppnare

Byggnadens namn finns i vissa fall angivet på ytterväggarna. Vägnamn användes inte för adressering.

Det interna adresseringssystemet för produktionsavsnittet rörtillverkning bygger på ett rätvinkligt koordinatsystem inom vilket tillhörande byggnader, terminaler och portnummer har lagts in, se bild 70. Tillåten materialflödesriktning har markerats med pilar framför varje port.

Påpekas bör att vissa byggnaders och upplags placering i koordinatsystemet ej exakt överensstämmer med verkligheten. Detta förhållande saknar betydelse, eftersom systemet först och främst är ett adresseringssystem för interna fordonstransporter inom rörtillverkningen.

Portnumren är 2-siffriga och skilda från portöppnarnas kodnummer.

Inom produktionsavsnittet rörtillverkning anges varje platsangivelse vid en terminal (üteupplag) genom kombinationen av en bokstav och fyra siffror, se bild 69.

S4 - 07 - 4

Bild 69 Platsangivelse inom terminaler

Bokstaven och första siffran anger terminalens geografiska läge enligt koordinatsystemet. Andra och tredje siffran anger rad eller ställnummer, vilka är markerade med skyltar. Fjärde siffran anger platsen i raden eller stället.

Terminalplatser för post, paket, styckegods, gas, olja och avfall är markerade med skyltar.

10.1.5 Slutsatser

Samtliga i avsnitt 7.2 redovisade överordnade adresseringssystem finns representerade i de fyra företagen. Adresseringssystemet vid företag A tillämpas konsekvent.

Detta system är också "styrsystemvänligt", varför nya styrsystem vid behov lättare kan införas. Flera adresseringssystem är idag anpassade till rådande förhållanden och måste helt ändras om avancerade styrsystem skall införas.

Ett adresseringssystem som är väl inarbetat är mycket svårt att byte ut, varför det är viktigt att man vid planeringen av ett system beaktar framtida tänkbara styrsystem.

Vid företag D finns två adresseringssystem, vilket inte är någon bra lösning. Anledningen till att det finns två system är att man införde ett mera avancerat styrsystem för fordonstransporter inom ett produktionsavsnitt. Det gamla adresseringssystemet var inte lämpligt att använda för det nya styrsystemet, utan ett helt nytt infördes för produktionsavsnittet ifråga. Det borde istället införts ett nytt adresseringssystem för hela industriområdet, som därvid varit "förberett" för nya styrsystem.

Inom många industriområden förekommer ett "icke officiellt" adresseringssystem som ingen utomstående kan förstå. Detta försvårar för ny personal att snabbt lära sig ett industriområde.

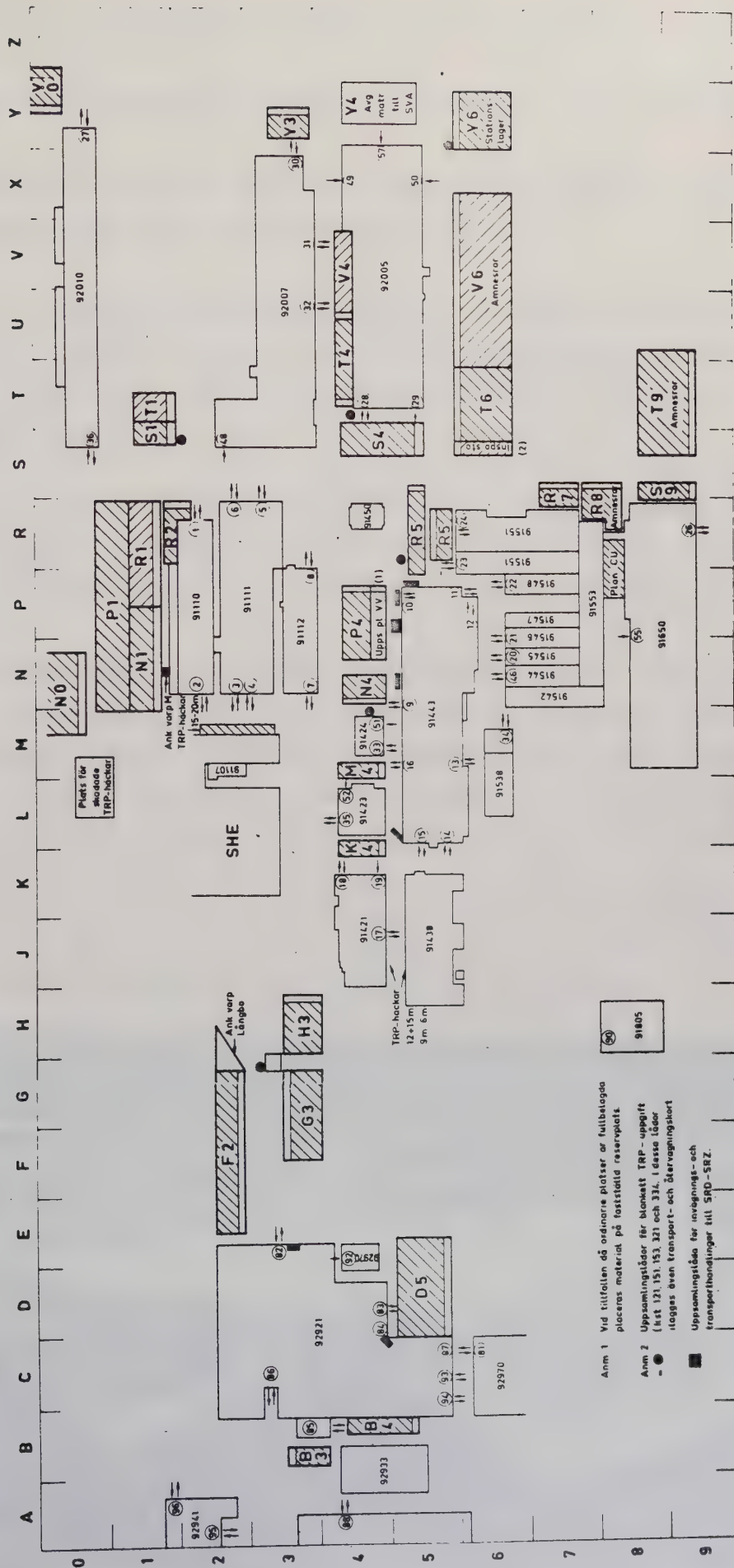


Bild 70 Adresseringssystem för produktionsavsnittet rörtillverkning

10.2 SYSTEM FÖR MATERIALIDENTIFIERING

10.2.1 System för materialidentifiering vid företag A

Identifiering av material sker ofta genom att materialet märkes med färg eller krita.

I en personalhandledning gällande interna transporter visas en serie bilder av vanligt förekommande material (även lastbärare). Till varje bild finns en text med materialets benämning.

Dessa bilder har två uppgifter att fylla, dels att lära personalen att identifiera ett materialslag lättare, dels att få personalen att använda samma benämning på detta.

För material som lägges exempelvis på ett uteupplag finns en flagga av plåt att placera på materialet, se bild 71. Flaggan har en identifieringsbeteckning. På flaggan sitter även ett rörfack där man kan lägga t ex ett arbetskort för materialet om det transporteras mellan olika operationsställen. På detta arbetskort, som hämtas av produktionsplaneringen, finns samma identifieringsbeteckning noterad. Detta innebär att planeringen kan ange rätt beteckning på materialet då en transportbeställning sker.

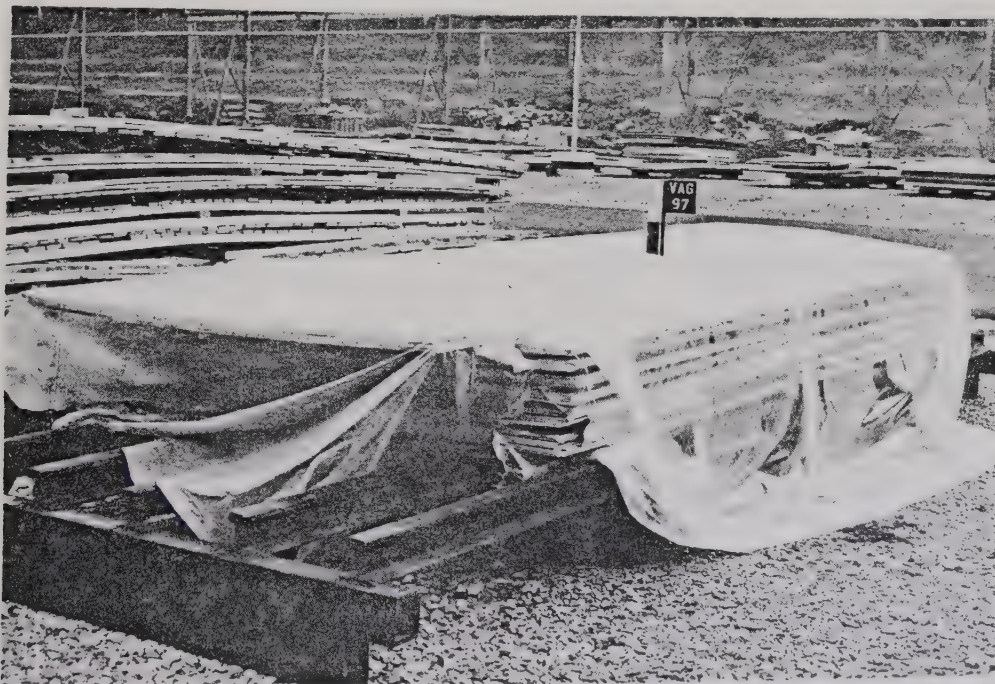


Bild 71 Märkning av material som placerats på ett upplag

För identifiering av material som prioriterats vid transportbeställningen finns texten "brådskande" på en adresslapp som fastsatts på materialet.

10.2.2 System för materialidentifiering vid företag B

Identifiering av material sker genom:

- någon form av text som skrives direkt på materialet (med krita eller färg)
- märkning av materialet med olika färger
- adresslappar som fästes på materialet
- röda plastkoner som placeras t ex ovanpå ett plåtpaket, och markerar för fordonsföraren vilket material som skall transporteras
- kännetecken som är karakteristiska för materialet.

10.2.3 System för materialidentifiering vid företag C och D

Identifiering av material sker genom:

- märkning av materialet direkt på materialet eller med adresslappar
- kännetecken som är karakteristiska för materialet.

10.2.4 Slutsatser

De beskrivna systemet för identifiering av material är synnerligen enkla men fungerar utan större störningar. Fordonsföraren kan dock ha svårigheter att från sin förarplats identifiera materialet p g a för liten märkning (t ex liten text). Materialet bör därför vara märkt så att identifiering kan ske från fordonets förarplats.

10.3 OPERATIVA STYRSYSTEM FÖR ICKE BESTÄLLNINGS- TRANSPORTER

Presentationen ger ett urval av de operativa styrsystemen och innehåller också en kort beskrivning av transportsystemet i sin helhet.

10.3.1 Operativa styrsystem för linjetransporter vid företag C

Styckegods

Styckegodsbefordran sker till fasta godsavlämningsplatser. Transportfordon: traktor + 2 vagnar. Traktorn är utrustad med gaffellyftstativ. Snabbkoppling mellan traktor och vagn.

En vagn står vid centralförrådet och lastas, medan man med traktorn och den andra vagnen kör ut gods. När vagnen lastas i förrådet noteras godset på en lista. Om gods skall skickas från någon godsavlämningsplats, måste beställningen göras per telefon till förrådet som noterar den på listan.

När traktorföraren byter vagn, lämnas listan över till honom. Fem turer körs per dag från förrådet. Endast vissa platser besöks under varje tur. I övrigt besöker man de godsavlämningsstationer vid vilka det, enligt listan, finns gods att lämna eller hämta. Man försöker att i största utsträckning ha godset på pall.

Gastuber

Transport av gastuber sker till fasta gasdepåer, där det finns ett ställ för syrgastuber och ett för acetylengastuber. Fyllda tuber placeras i det övre facket och tomma tuber i det undre facket. Fyllda tuber bytes mot tomma tuber, varför ingen beställning behöver göras. Transportfordon: traktor + spec vagn. Traktorn är utrustad med lyftaggregat, med vilket föraren hanterar tuberna. Snabbkoppling mellan traktor och vagn.

10.3.2 Operativa styrsystem för linjetransporter vid företag D

Paket

Paket distribueras till fasta paketstationer. Stationerna är markerade med skyltar, bild 72, som är placerade på ytterväggen till den byggnad, i vilken paketstationen är placerad.

Under skylten finns ett fack, i vilket en röd platta kan skjutas ned (blir synlig), vilket markerar att paket finns att hämta på stationen. När föraren av paketbilen hämtat paketet skjuter han upp den röda plattan (plattan försvinner bakom stationsskylten). Föraren behöver inte, med detta system, besöka någon paketstation som ej visar "röd signal", såvida inte något paket skall avlämnas.



Bild 72 Skylt för paketstation

Styckegods

Styckegods distribueras till fasta godsstationer. Godsstationen kan vara placerad inne i eller utanför en byggnad. Stationen kan ha ett speciellt godsbord eller endast vara markerad på golvet.

Godsstationerna är markerade med skyltar, som är placerade väl synliga på ytterväggen. De är försedda med samma röda signalplatta som tidigare har beskrivits.

Transportfordon: lastbil + motviktstruck. Lastbilen och trucken arbetar tillsammans och har radiokontakt med varandra. Lastbilen kan stanna på en plats där av- och pålastning lätt kan utföras, varefter trucken transporterar godset mellan lastbilen och godsstationen. Till trucken kan vid behov en släpvagn kopplas. Godset är försett med adresslappar. Bestämmelser för styckegods-transporter finns dokumenterade i den interna telefonkatalogen, se bild 73.



STYCKEGODSBILEN

BESTÄMMELSER FÖR STYCKEGODSTRANSPORTER VID SANDVIK AB

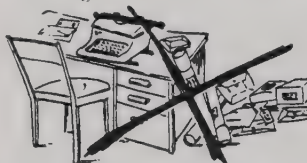


Styckegodsbilen gör 1 tur varje vardag samt 1 tur dag före helgdag. Se fö tidtabellen.

BILEN TAR MED: Maskingods, reservdelar, pallat gods.



BILEN TAR INTE MED: Ritningar, hålkvert, påsar, skriv- och räknemaskiner, kontorsmöbler.



RÄTT ADRESS TACK: !!

Styckegodsstationen Sandvik AB	
Den här gods bilen tillhör: ☐ Sandvik AB ☐ Sandvik AB ☐ Sandvik AB	
Från:	
Till:	
Godset utlämnas för befärdning den: / 196... kl.	
☐ Hjälpmedel = befärdning med ett drag	
☐ Säcktransport = befärdning med nöjes kar	
Ange:	
Befärdning:	

Vid behov av ytterligare stationer, eller vid anmärkning på styckegodstransporterna ring transportledaren tfn 2400, 1900.

ANLITA STYCKEGODSBILEN HELLRE ÄN BESTÄLLNINGSTRAFIK

Avfall

Avfallet samlas i olika typer av dumperlådor, placerade på platser som är markerade med skyltar. Skylten visar platsnummer, vilken typ av avfall som får läggas i lådan samt tömningsdagen. Extra dumperlådor utsättes vid behov och tömmes efter beställning.

Transportfordon: 2 st liftdumperbilar, en egen och en inlejd, med 2-skiftskörning. Den inlejda bilen sköter de ordinarie lådorna.

På en karta över industriområdet, placerad i transport-central S1, markeras varje dumperlåda med en flagga.

Flaggans färg anger lådtypen, och för de ordinarie lådorna finns även platsnumret angivet.

En speciell uppställningsplats för lediga lådor finns, och på kartan markeras dessa lådor med flaggor. Det finns alltså en flagga för varje dumperlåda.

10.3.3 Slutsatser

De studerade transportsystemen, i huvudsak linjetransportsystem, fungerar väl. De operativa styrsystemen är enkla, men uppfyller för närvarande de krav som ställs på dem. Linjetransporterna omfattar en liten del av den totala transportinsatsen. Om denna andel skulle ökas väsentligt, skulle knappast nuvarande operativa styrsystem vara lämpliga.

10.4 OPERATIVA STYRSYSTEM FÖR BESTÄLLNINGSTRANSPORTER

10.4.1 Operativa styrsystem för beställningstransporter vid företag A

Beställningstransporterna är delade i två avsnitt:

- beställningstransporter inom Norra verken
- beställningstransporter inom Södra verken.

Beställningstransporter inom Norra verken

För att mottaga beställningar, planera, beordra och leda transporterna finns en transportcentral bemannad av daggående transportledare. Vidare finns en transportförmän, som leder transporterna på fältet från en bil.

Från transportcentralen styrs endast truckar. Andra fordonstyper styrs från transportcentralen i Södra verken.

Styrutrustning:

Transportcentralen: Telefon för mottagning av transportbeställning.

Kommunikationsradio för beordring och ledning. Simplextrafik över dubbla kanaler, dvs varje station har olika sändnings- och mottagningsfrekvenser.

Truckar: Kommunikationsradio. Hör endast transportcentralens radio.

Förmansbil: Kommunikationsradio med passningsläge för transportcentral och truckar. Kan anropa alla fordon eller transportcentraler inom såväl Norra som Södra verken.

Dessutom finns ett antal bärbara kommunikationsradioapparater, men dessa användes i huvudsak som reserver och i samband med specialtransporter.

Portöppnare: Av kortvågstyp på frekvens skild från orderfrekvensen.



Bild 74 Transportcentral - Norra verken

Beställningstransporter inom Södra verken och mellan Norra och Södra verken

För att mottaga beställningar, planera, beordra och leda transporter finns en transportcentral som är bemannad av en daggående transportledare och en daggående ordermottagare. Vidare finns en transportförman, som leder arbetet på fältet från en bil. Från denna transportcentral dirigeras truckar för Södra verken, truckar för mellanverks-transporterna, egna lastbilar och traktorer för både Norra och Södra verken samt all lejda fordon.

På icke dagtid styrs transporter från vakttjänsten vid infarten till Södra verken. Vakttjänsten sköter även en fordonsvåg, där bl a truckarna för mellanverkstransporterna alltid måste väga sin last.

Transportcentralen är också belägen vid infarten till Södra verken.

Styrutrustning:

Transportcentralen: Telefon för mottagning av transportbeställning.
Kommunikationsradio för beordring och ledning. Simplextrafik över dubbla kanaler.

Fordon: Kommunikationsradio. Hör endast transportcentralens radio.

Förmansbil: Se Norra verken.



Bild 75 Transportcentral - Södra verken

Beställning av transporter

Norra verken

Beställning av transporter sker normalt från beställare till transportcentralen. Vid större transportarbeten kan dock skriftlig beställning lämnas. Beställare är huvudsakligen arbetsledare och materialmän. Beställningsmottagare är transportledaren vid transportcentralen.

För varje beställning skriver transportledaren ut en körorder, se bild 76 . På körordern anges följande:

- beställarens namn och avd (ej alltid)
- tidpunkt då transporten skall utföras
- debetkonto
- materialslag, kvantitet
- var materialet skall hämtas
- var materialet skall avlämnas

Någon beställningstidpunkt registreras inte.
Ca 500 beställningar inkommer per dag.

KÖRORDER				Nr. 57840		
Beställare	Avdelning	Önsk. trpt-tid	Debetkonto	Utförande avd. 4881-		
Godsslag			Fordon nr	Antal laster	Datum	Tid
Från						
Till						
Anmärkingar	Kvantitet	Timmar	Km	å-pris	Belopp	
Attest						

Bild 76 Körorder

Södra verken

Beställning av transporter till transportcentralen vid Södra verken sker i princip på samma sätt som vid Norra verken. Enda skillnaden är att här finns en särskild beställningsmottagare som skriver ut körordern.

Röd körorder för byggeltruckar (mellanverkstransporter).
Grön körorder för övriga fordon.

Lejda fordon erhåller en kopia av den körorder de utför.
En särskild tryckt personalhandledning beträffande beställning av transporter finns distribuerad över hela järnverket.

Planering av transporter

Norra och Södra verken

Sedan körordern skrivits ut bestämmer transportledaren vilken fordonstyp som skall utföra transporten och noterar detta på körordern. Framför sig har transportledaren ett facksystem som i princip har samma form som verksområdet, se bild 77.

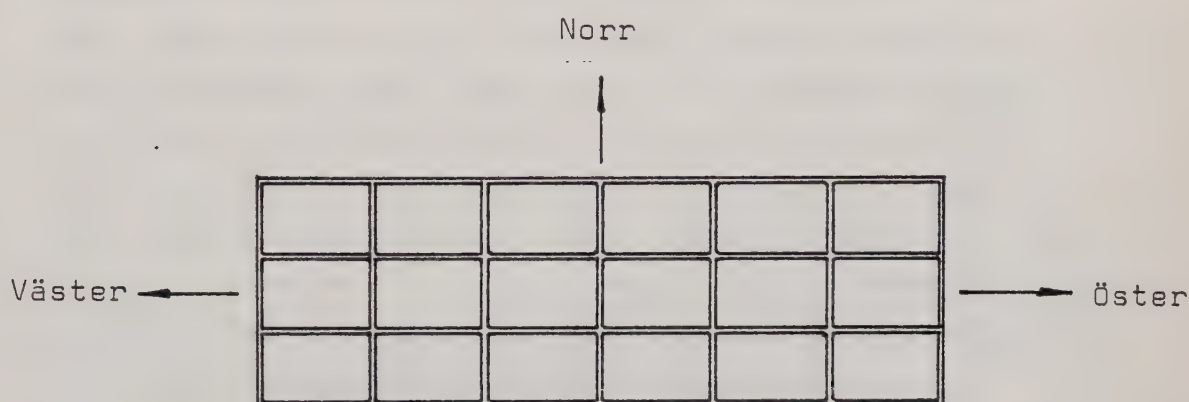


Bild 77 Planeringsfack

Man kan tänka sig att baksidan på planeringsfacken är en karta över verksområdet.

Körordern lägges in i det fack som närmast motsvarar var godset skall hämtas. Senaste körordern lägges underst. Om transportledaren vill prioritera en transport, lägger han körordern överst. För mellanverkstransporterna finns ett särskilt planeringsfack.

Resursplanering

Transportförmannen gör varje kväll upp en bemanningslista för fordonen. På morgonen placerar han ut personalen efter denna lista och informerar transportledaren om läget.

Beordring av transporter

Norra och Södra verken

Endast transportledaren har rätt att via kommunikationsradion beordra en transport.

När en fordonsförare anropar transportcentralen och meddelar att han är klar för ett nytt uppdrag, meddelar han också var han befinner sig. Transportledaren ser då efter om det finns någon lämplig körorder i det fack som motsvarar den plats där fordonet befinner sig. Om så är fallet, beordrar han fordonet enligt körordern som ligger överst i facket. Om facket är tomt tar han en lämplig körorder i något närliggande fack. Föraren kan också erhålla flera order samtidigt. Transportledaren kan mycket enkelt bilda sammanhängande transportkedjor, genom att han via planeringsfacken har en mycket klar bild av transportläget.

Genom att man tillämpar det tidigare beskrivna adresseringssystemet blir en körorder till föraren normalt mycket kort.

Ex: "En lastpall gjutgods från C110 till F120". Endast körorder till lastbilar tidstämplas. Körorder till truckar påföres en schablontid för transporten ifråga.

Ledning av transporter

Norra och södra verken

Transportförmannen är den primärt ansvarige för transportverksamheten inom respektive verksamhetsområde. Genom information och rådgivning ger han transportledaren i transportcentralen förutsättningar för den rutinmässiga ledningen, som sker via radion direkt till förarna. Genom sin direkta närvaro på fältet leder transportförmannen de aktiviteter, som ej är av rutinkaraktär, samt övervakar och ingriper vid behov i de via radio styrda transporterna.

När fordonsföraren har lämnat materialet på den angivna adressen, meddelar han transportledaren detta via kommunikationsradion, varefter han får en ny order.

Kontroll av transporter

Om transportledaren märker att en transport pågår längre tid än beräknat, kontaktar han fordonsföraren för att bli underrättad om orsaken. Den direkta kontrollen över att transportererna genomförs på rätt sätt handhas av transportförmannen.

10.4.2 Operativa styrsystem för beställningstransporter vid företag B

För beställningstransporterna finns två transportcentraler.

Allmän transportcentral för transportfordon

Allmänna transportcentralen är bemannad av två transportledare, en för bygeltruckar, grensletruckar och lift-dumprar, en för gaffeltruckar, kranar, lastbilar och lastmaskiner. Transportledarna är 4-skiftgående. Under dagtid är antalet fordon för beställningstransporter:

Transportledare I:	15 fordon
Transportledare II:	ca 20 fordon

Under icke dagtid, då transportledaren även handhar de uppgifter som tillkommer transportförmännen på dagtid, svarar en transportledare för samtliga beställningsmottagningar och beordringar av transporter. Den andre transportledaren handhar övriga uppgifter, t ex att leda transportererna direkt ute på industriområdet.

Antalet fordon på icke dagtid är ca 15 st.

Styrutrustning:

Transportcentralen: Telefon för mottagning av transportbeställning.
Kommunikationsradio för beordring och ledning. En kanal för byggel-, grensle-truckar och liftdumprar och en kanal för gaffeltruckar, kranar, lastbilar och lastmaskiner.

Fordon: Kommunikationsradio.
Sändare för portöppnare.

Portöppnare: Radiomanövrerade portöppnare finns till de portar genom vilka ett mera omfattande materialflöde går.
Sändaren, som är placerad i fordonet, kan ge 72 olika kombinationer som inställes med två rattar. En ton för varje port. Sändarens räckvidd är begränsad till ca 100 m, vilket ger möjlighet att upprepa tonkombinationer om portarna befinner sig på betryggande avstånd från varandra.

Transportcentral - Stålverket

Denna transportcentral är lokaliserad till stålverket och bemannad av en transportförmän, eller, då förmannen befinner sig ute, av en kollektivanställd transportledare.

Sju transportfordon är underställda transportcentralen. Ytterligare fordon kan tillfälligt ledas från denna transportcentral.

Kommunikationsutrustningen är av samma slag som för den allmänna transportcentralen.

Beställning av transporter

Beställning av transporter sker normalt via telefon. Vid större transportarbeten kan skriftlig beställning lämnas.

Planering av transporter

I samband med att transportledaren skriver in beställningen i körorderliggaren, bestämmer han också vilken fordonstyp som skall utföra transporten. Detta noteras i körorderliggaren.

På en tavla anges fordonsläget:

- vilka fordon som är i arbete
- vilka fordon som är på reparation och underhåll
- vilka fordon som är reserv.

Tavlan hålls aktuell av transportledarna och transportförmännen. Några ytterligare planeringshjälpmedel finns inte.

Vid ett omfattande transportuppdrag planeras detta av transportledaren i samarbete med transportförmännen. Om ett fordon havererar skriver transportledaren ut en reparationsorder och ersätter fordonet med ett reservfordon.

Beordring av transporter

Transportledaren beordrar en transport via kommunikationsradion. När ett fordon blir ledigt för en ny transport meddelar föraren också transportledaren var han befinner sig. Transportledaren kan då i sin körorderliggare se vilken transport som är lämplig för fordonet, varefter han beordrar fordonet enligt körorden och noterar i körorderliggaren vilket fordon som utför transporten. Ibland noteras också tidpunkten för beordringen. Flera order kan ges samtidigt.

Ledning av transporter

Transportledarna leder transporter i samarbete med transportförmännen. Transportledarna leder transporter genom kommunikationsradion, medan transportförmännen leder transporter direkt ute i verket, vilket många gånger är en förutsättning för att transporter skall kunna genomföras på ett smidigt sätt. Transportförmännen har bilar med kommunikationsradio för att snabbt kunna förflytta sig inom industriområdet.

Kontroll av transporter

Transportledaren kan genom kommunikationsradion utöva en viss kontroll. Den direkta kontrollen av transporterna handhas av transportförmännen.

Körorderblanketterna arkiveras, varigenom man kan kontrollera utförda transporter i efterhand, om t ex material har försvunnit. Genom bemanningslistorna erhålles föraren av det aktuella fordonet, varför denne kan konsulteras.

10.4.3 Operativa styrsystem för beställningstransporter vid företag C

För beställning, beordring och ledning av transporterna finns en transportcentral. Transportcentralen är bemannad under dagtid (vardagar) av en transportledare. Under dagtid leder och kontrollerar transportförmännen transporterna ute på industriområdet, medan transportledaren handhar detta arbete på icke dagtid. En personbil med kommunikationsradio finns till förfogande.

Transportledarna är 5-skiftgående, medan transportförmännen är daggående.

Ca 10-15 fordon dirigeras från transportcentralen.

Styrutrustning:

Transportcentralen: Telefon för mottagning av transportbeställningar. Telefon kan kopplas över till kommunikationsradion (ing samtal). Kommunikationsradio med en kanal för beordring och ledning av transporterna.

Fordon: Kommunikationsradio. Sändare för portöppnare.

Portöppnare: Radiomanövrerade portöppnare. Varje port har en bestämd kod (två siffror och en bokstav), vilken är angiven på en skylt vid porten. Denna kod slås in av fordonsföraren på en tryckknappspanel, varvid porten kan öppnas och stängas från fordonet via radiosändare.

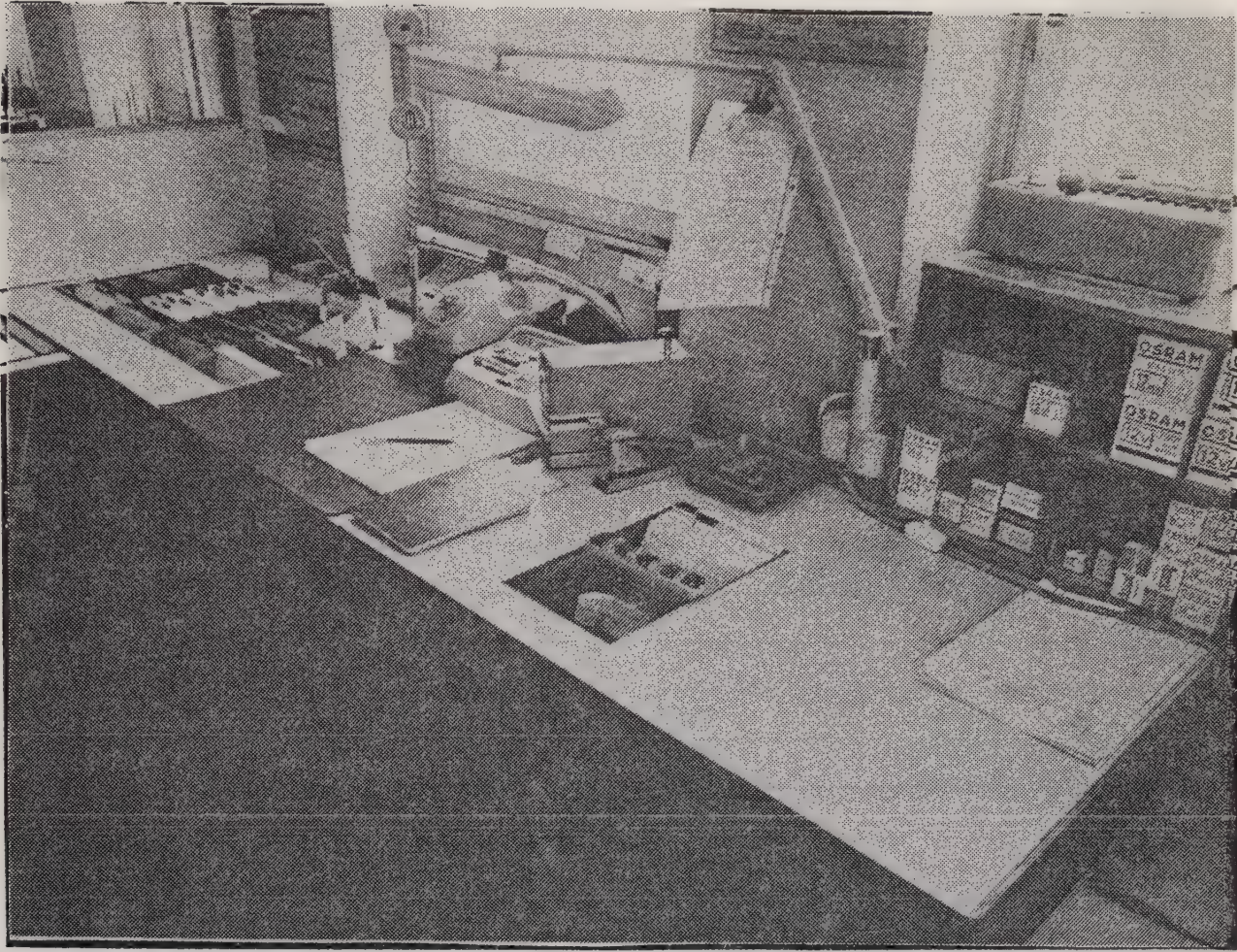


Bild 79 Transportcentral för fordonstransporter

Beställning av transporter

Beställning av fordonstransporter sker via telefon. Vid större transportarbeten kan dock skriftlig beställning lämnas.

Beställare är arbetsledare, personer som handhar transporter vid en avdelning samt kontaktmän vid självstyrande grupper.

Ordermottagare är transportledaren vid transportcentralen.

För varje beställning skriver transportledaren ut en körorder i två ex, se bild 80.

På körordern anges följande:

- tidpunkt då transporten skall utföras
- debetkonto
- beställarens namn, avdelning och telefon
- materialslag, kvantitet och ev dimension
- var materialet skall hämtas
- var materialet skall avlämnas
- beräknad tidsåtgång för transporten

Körorder											
Önskas utf. dat. kl.		Debetkonto		Order nr		Kreditkonto 46 —		Objekt nr		Pag nr	
Beställare, namn				anst. nr		telefon		avdelning		Summa timmar	
Gods, kvant.				dim.		slag		Fordonsförare, namn			
								anst. nr			
Från				Hjälpare anst. nr							
Till				timmar							
Mottagare, namn				avdelning		Matarställning		Datum		kl.	
Beräknad tidsåtgång				Anteckningar				S			
								B			
						Utfärdare, datum		S		Datum kl.	
						namn		B			

Bild 80 Körorder

Någon beställningstidpunkt registreras inte.

För transporter som är bundna dygnet runt, t ex produktionstransporter, skrivs ingen körorder.

Färdigskrivna körorder finns för rutintransporter som ofta återkommer. Dessa körorder skrivs dock ut för hand av transportledaren när han har tid.

Beställningen skall inkomma minst två timmar före den tidpunkt man önskar transporten. Vid större transportarbeten bör dock beställningen lämnas dagen före.

Ca 800-900 beställningar inkommer varje dygn, varav 80% mellan kl 6.00-18.00.

Beställning av fordonstransporter mellan kl 17.00-5.40 samt under lördag-söndag

Under ovanstående tider är inte transportcentralen bemannad, utan transportledaren befinner sig då i en bil ute i järnverket för att direkt leda transportererna.

Transportcentralens telefon har då kopplats över till kommunikationsradion, så att transportledaren kan ta emot ingående telefonsamtal och notera ev beställning. Någon körorder skrives inte ut för dessa beställningar.

Planering av transporter

Sedan körordern skrivits ut bestämmer transportledaren vilket fordon eller vilken fordonsgrupp som skall utföra transporten. Fordonets (fordonsgruppens) nummer antecknas på körordern. Därefter placeras körordern i en s k planeringslåda, se bild 81 , som är indelad i tre huvuddelar - fack:

- | | |
|---|--|
| 1. Ej planerade | - Körorder som inte skall utföras under dagen utan vid ett senare tillfälle (annan dag) |
| 2. Dagligen | - Körorder för dagligen återkommande transporter. Körordern tages bort först då transporten upphör. |
| 3. Fordonsfack eller fordonsgrupp-fack. Varje sådant fack är indelat i tidfack, ett för varje timme (kl 7-15) | - Körorder som skall utföras under dagen placeras i det aktuella fordonsfacket och i det tidfack som motsvarar den tid då transporten skall utföras. |

Om man vill prioritera någon körorder läggs den främst i det aktuella facket. Om en körorder måste verkställas omedelbart, behåller transportledaren denna order framför sig.

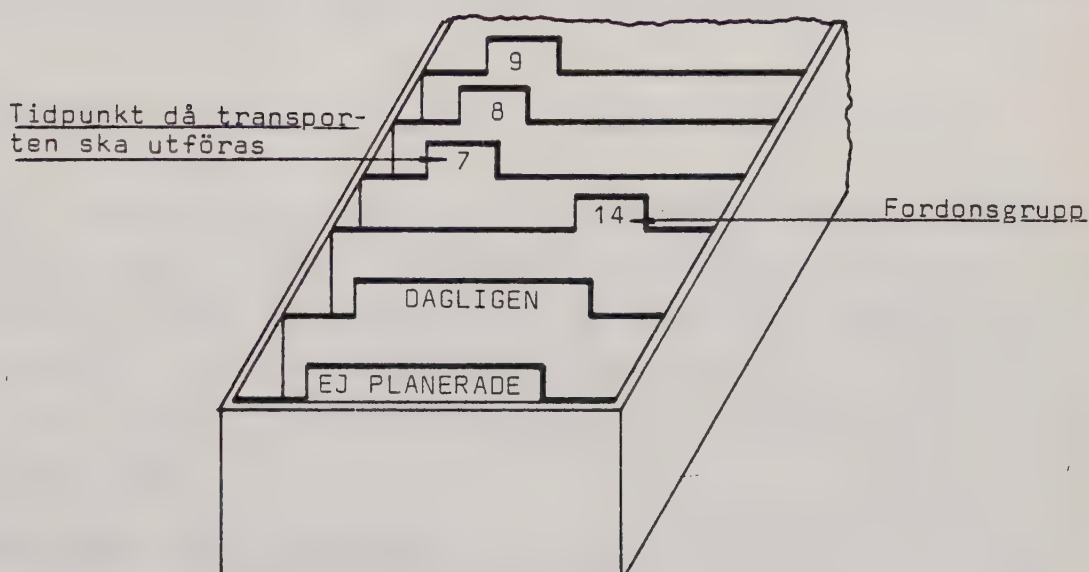


Bild 81 Planeringslåda för körorder

Planering av transporter för efterföljande dag

Följande två punkter genomföres under em-skriftet, betr planering av transporter för efterföljande dag.

1. De körorder som ligger i facket - EJ PLANERADE - och som är aktuella för efterföljande dag placeras i aktuella fordonsfack - tidfack.
2. Från fordonsansvarig har transportledaren fått ett planeringsbesked, se bild 82 , som talar om vilka fordon som är disponibla under efterföljande dag. Med ledning av detta planeringsbesked bedömer transportledaren hur många fordon som måste hyras in för den efterföljande dagen.

En körorder till fordonsföraren innehåller följande:

- materialslag, kvantitet
- var materialet skall hämtas
- var materialet skall avlämnas
- spec förhållanden som kan föreligga.

Körordern tidstämpas efter beordringen.

Körordern placeras därefter i en låda, se bild 83, som innehåller fordonsfack, ett för varje fordon. Varje sådant fordonsfack är uppdelat i två delfack. Första delfacket innehåller körorder för pågående transporter.

Om flera körorder lämnas ut samtidigt till en fordonsförare, tidstämplas endast den första körordern, och när samtliga order är utförda, tidstämplas sista körordern. Därefter fördelar transportledaren den totala tiden mellan de olika körorderna.

När transportledaren beordrar en dagligen återkommande transport skriver han ut en kopia av den körorder som ligger i planeringslådan och lägger den i det aktuella fordonsfacket.

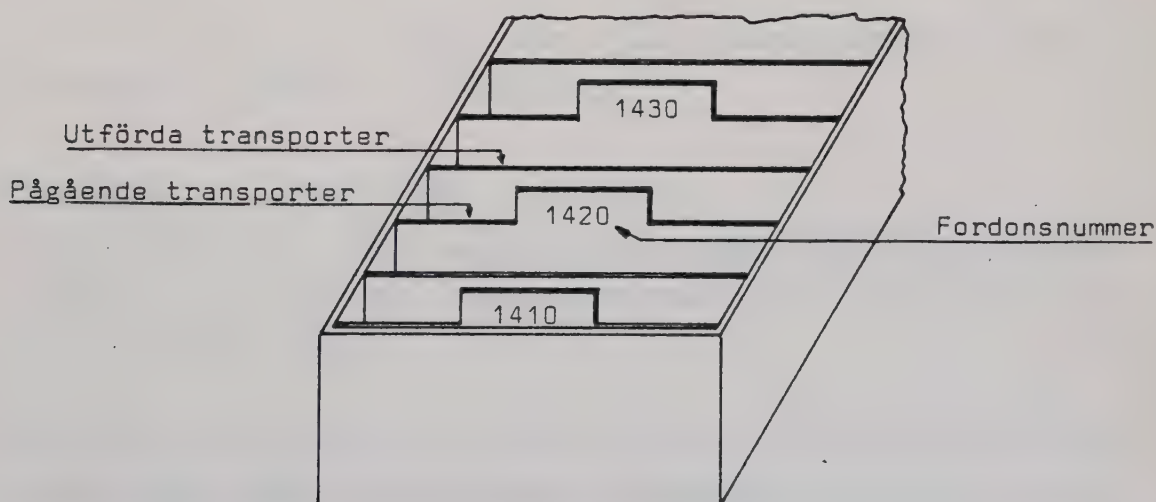


Bild 83 Låda innehållande körorder för pågående och avslutade transporter

Ledning av transporter

Fordonstransporterna ledes i princip på två sätt.

1. Indirekt ledning

Transportledaren leder transporterna från transportcentralen via kommunikationsradion. Förutsättningen för att denna ledning skall vara effektiv är att transportledaren är väl orienterad om förhållanden som råder inom hela industriområdet. De transporter som ledes på detta sätt är ofta av rutinkaraktär.

2. Direkt ledning

Under dagtid utövas den direkta ledningen av transporterna ute i verket av maskingruppcheferna, vilka är utrustade med bärbar kommunikationsradio. Under icke dagtid ledes transporterna direkt av transportledaren som då arbetar på samma sätt som maskingruppcheferna under dagtid.

När fordonsföraren har lämnat materialet på den, enligt körordern, angivna adressen, meddelar han transportledaren detta via kommunikationsradion. Transportledaren tar då upp den avslutade körordern från det första delfacket (pågående transporter) i lådan enligt bild 83 , tidstämp-
lar körordern och lägger den i det andra delfacket, som innehåller utförda transporter.

Kontroll av transporter

Transportledaren kan kontrollera transporterna genom att jämföra den beräknade transporttiden enligt körordern med den verkliga tiden.

Den direkta kontrollen av att transporterna genomförs på rätt sätt utövas av maskingruppcheferna på dagtid och av transportledaren under icke dagtid.

10.4.4 Operativa styrsystem för beställningstransporter vid företag D

Beställningstransporterna planeras, beordras och ledes från tre transportcentraler, nämligen:

- S1 beställningstransporter över hela verksamheten samt för vissa räjonger
- S2 beställningstransporter (räjongtransporter) för produktionsavsnittet Varmvalsning
- S3 beställningstransporter (räjongtransporter) för produktionsavsnittet Rörtillverkning

Kommunikationerna mellan transportcentralerna sker genom radio. S1 kan anropa S2 och S3 samt fordon under S2 och S3.

S2 och S3 kan inte anropa S1 eller fordon som ligger under annan transportcentral.

Transportsystem för beställningstransporter - S1

Transportcentralen S1 är under dagtid (månd-fred kl 7.30-16.00) bemannad av tre personer:

- Ordermottagare
- Transportplanerare
- Transportledare

Ordermottagaren är 2-skiftgående (5.45-14.00 och 14.00-22.15) och fungerar efter kl 16.00 även som transportledare.

Under lörd-sönd är S1 stängd, men jourtjänst förekommer.

En transportförman leder och kontrollerar transporterna ute på industriområdet. Transportförmannen är 2-skiftgående.

Ca 30 fordon dirigeras från S1.

Styrutrustning

Transportcentral: Telefon för mottagning av transportbeställningar. Signal erhålles dels som summerton, dels genom optiskt blinkande lampa på ingående linje. När ordermottagaren svarar trycker han in den blinkande knappen, som då erhåller fast ljus. När samtalet är slut släcks lampan.

Kommunikationsradio med selektivt anrop för beordring och ledning. Med selektivt anrop menas, att en särskild anropssignal (individuell fordonskod) sänds till det fordon som söks. Volymkontrollen i fordonet skall i detta fall vara nedställd till lägsta nivå. Den omkopplas sedan automatiskt till hörbar nivå när anropet kommer och en summerton i fordonet erhålles. Fördelen med selektivt anrop är att personalen slipper höra ovidkommande samtal. Om volymkontrollen är inställd på normal nivå hörs alla förekommande samtal.

Fordon:

Kommunikationsradio.

Sändare för portöppnare. Om ett fordon vill anropa ett annat fordon, måste detta ske via transportcentralen.

Portöppnare:

Portöppnaren är av induktiv typ.

Varje port har en bestämd kod (tre siffror + 1 eller 2)



Bild 84 Transportcentral S1

Kommunikationsutrustningen är dubblerad och kan därför skötas samtidigt av både ordermottagaren och transportledaren.

I direkt anslutning till transportcentralen finns ett väntrum för fordonsförare som inväntar körorder.

Transportsystem för beställningstransporter - S2

Transportcentralen S2 är bemannad av en 3-skiftgående transportledare.

Fem st fordon (2 st grensletruckar och 3 st motvikts-truckar) dirigeras från S2.

Styrutrustning:

Telefon och snabbtelefon

Kommunikationsradio, se S1

En materialman kan också anropa fordonen via radion men får inte ge direkta order.

Transportsystem för beställningstransporter - S3

Transportsystemet för beställningstransporter vid produktionsavsnittet Rörtillverkning är uppbyggd av två delsystem som är integrerade med varandra.

Delsystem 1

Detta system bygger på ett ljussignalsystem och ett väldefinierat adresserings- och terminalsystem (se bild 70). Samtliga portar för in- och uttransport av material inom Rörverket har numrerats från 1 och uppåt. Centralt inom Rörverket har uppsatts s k transporttavlor försedda med portarnas nummer, se bild 85.

Ovanför utsidan på varje port för uttransport har en vit lampa monterats och ovanför portar för intransport en röd lampa. Ovanför portar för både in- och uttransport har såväl vit som röd lampa uppsatts.

Inom varje lokal har fastlagts bestämda platser för inkommande resp utgående material. För tillfällen då lokala materialanhopningar uppstår, har reservplatser fastställts.



Bild 85 Transporttavlor med portnummer

Vid sådana bestämda terminalplatser inom lokalerna finns en strämbrytare som kan tända eller släcka den vita eller röda lampan samt portnumret på transporttavlan. Vidare är en lamppanel med samtliga vita och röda lampor ansluten vid den manuella transportcentralen, se delsystem 2.

Sex fordon (sidlastare) är anslutna till detta system, varvid varje fordon har ett bestämt antal portar att bevaka via tavelsystemet.

Delsystem 2

Detta system har en transportcentral som är bemannad av en transportledare under dagtid. Transportsystemet anlitas för "express"-transporter samt för transporter som ligger utanför tavelsystemet.

Transportcentralen är utrustad med telefon för beställning och en kommunikationsradio för beordring och kontakt med truckarna.

Även rörverkets planeringsavdelning har en radio för samtal med truckarna.

Transportledaren kan i viss mån även påverka tavelsystemet genom en lamppanel på vilket samtliga portar, som är anslutna till tavelsystemet, är markerade med lampor (vita och röda). Hur denna panel användes kommer att beskrivas senare. Lamppanelen syns mitt på bild 86.

Fyra fordon är anslutna till transportcentralen (2 sidlastare, 2 motviktstruckar).

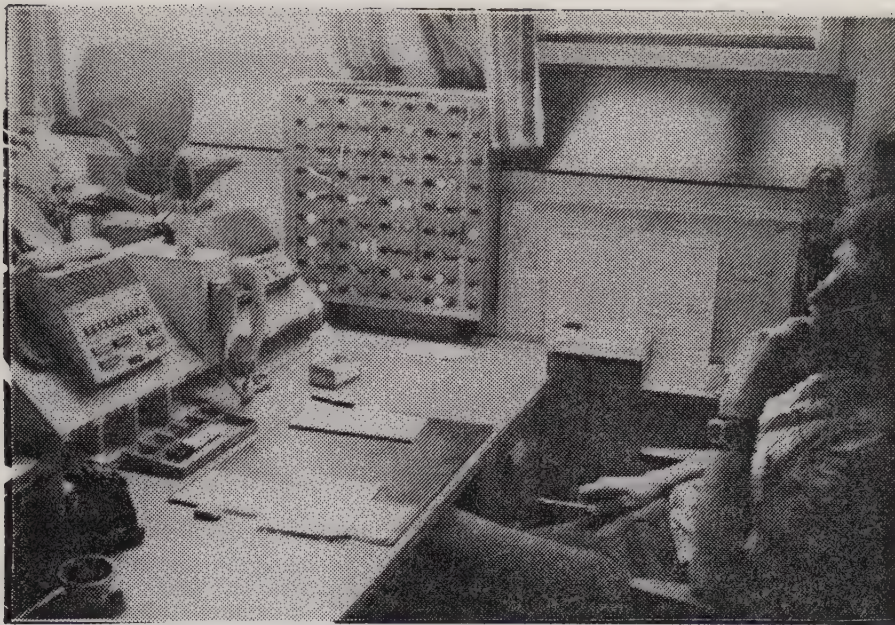


Bild 86 Transportcentral - S3

Beställning av transporter

Beställning av transporter - S1

Beställning av transporter sker normalt via telefon. Vid större transportarbeten kan dock skriftlig beställning lämnas.

Beställaren är huvudsakligen arbetsledare vid driftsavdelningar. Vissa avdelningar har en bestämd person som beställer transporter.

Beställningen emottages av ordermottagaren.

Beställningen skall innehålla följande uppgifter:

- tidpunkt då transporten skall utföras
- materialslag, kvantitet
- var materialet skall hämtas
- var materialet skall avlämnas
- beställares avd/namn
- mottagares avd/namn
- debetkonto

Ordermottagaren dokumenterar beställningen genom att skriva ut en körorder i två exemplar (en blå originalorder och en gul kopia).

För beställningar som ofta återkommer finns färdigutskrivna körorder (färdigtryckta).

Normalt registreras inte beställningstidpunkten. Om man bedömer det vara nödvändigt, registreras beställningstidpunkten på körorderens baksida (skriftligt eller med stämpelklocka).

Ca 1200 beställningar inkommer per dag.

Beställningarna bör helst inkomma dagen före, men ofta inkommer de samma dag som transporten skall utföras.

Beställning av transporter - S2

Beställning av transporter sker via vanlig telefon eller snabbtelefon.

Beställningen emottages av transportledaren.

Beställningen skall innehålla följande uppgifter:

- tidpunkt då transporten skall utföras
- godsslag, kvantitet
- var godset skall hämtas
- var godset skall avlämnas

Transportledaren dokumenterar beställningen i en beställningsliggare. Beställare är arbetsledare eller materialmän.

Beställning av transporter - S3

Delsystem 1 (ljussignalsystem)

Beställning av uttransporter från en lokal till en annan sker genom att materialet placeras på bestämd plats och förses med en märkbricka som anger mottagaradressen (portnummer). I anslutning härtil tändes den vita lampan och det parallellkopplade portnumret (hämtningsadress) på transporttavlan av behörig person.

På grund av tillfällig materialanhopning i en lokal kan uttransport till reservplats beställas. Vid sådana till-

fällen upprättas blankett (grön), se bild 93 , som tillsammans med erforderliga märkbrickor placeras på materialet. På blanketten anges reservplatsens beteckning. Se senare avsnitt betr hur truckföraren förfar med denna blankett.

Delsystem 2 (transportcentral)

Beställning av transporter sker per telefon.

Transportledaren tar emot beställningen och dokumenterar den i en beställningsliggare.

Beställningen skall innehålla följande uppgifter:

- tidpunkt då transporten skall utföras
- materialslag, kvantitet
- var materialet skall hämtas
- var materialet skall avlämnas

Det förekommer (men ytterst sällan) att någon ringer och ber transportledaren tända någon vit lampa (för en port) i ljussignalsystemet. Detta kan transportledaren göra på den lamppanel som är monterad i transportcentralen.

Planering av transporter

Planering av transporter - S1

Planeringshjälpmedel

För att man skall erhålla en effektiv transportplanering finns s k planeringsfack, se bild 87. Planeringsfacken ger en mycket överskådlig bild av transport-, fordons- och personalsituationen.

Planeringsfacken är indelade i ett antal grupper, se bild 88 och bild 89.

För varje fordonsförare och för varje fordon finns ett kort markerat med anställningsnummer resp fordonsnummer. Dessa kort placeras ut i aktuella fack.

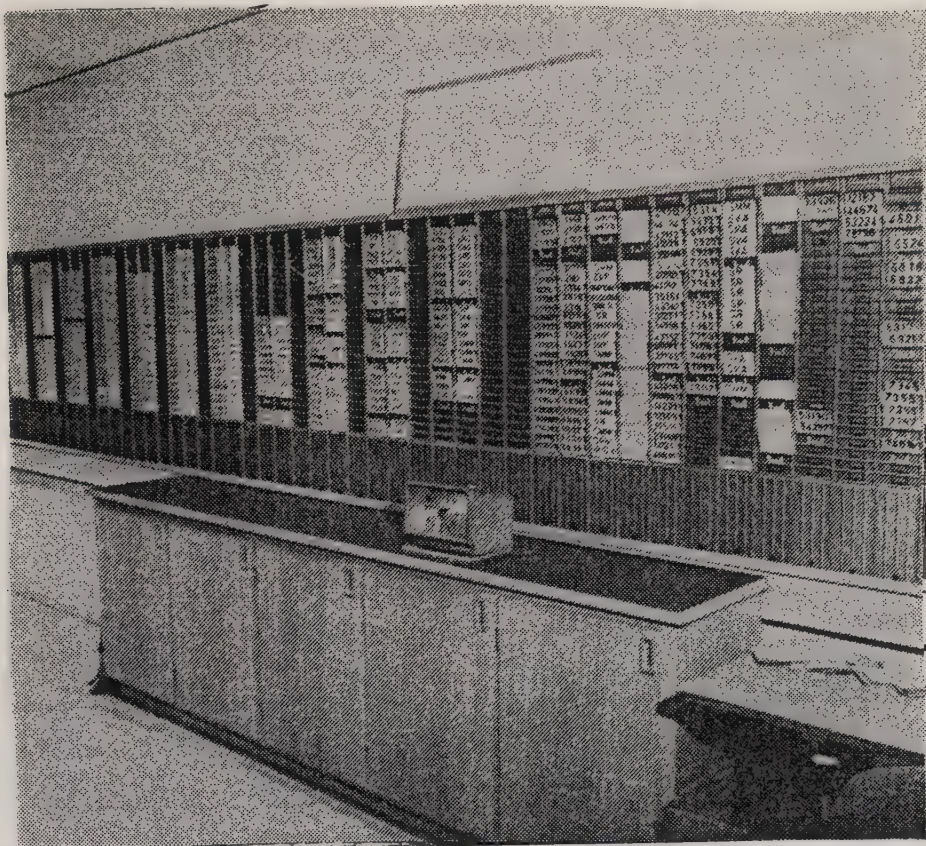


Bild 87 Planeringsfack

43940	1858	faktura	27212	5314	SMM	73926	12182		
22120	2101	SHT/V	44784	6923	SVA	45793	44674		
41473	2102		47412	6919	SVA		53224	4601	hand
			23113	6920	SVA		78198		hand
			35104	6922	SVA			6524	hand
21172	3177	SMM	53782	7351				6818	hand
23161	3181	EIV	20101	7354	SR			6832	hand
14136	3314	dumper	41182	7349	SR				hand
27124	3316	at gods	33187		SR				hand
22121	3318	gas o	43341	7350	SR				hand
50983	6513	SR	31271	7358	SR				hand
43222	6520	SHT/V	54998	7360	SR			8917	hand
48935	6522	EIV	47157	7353				6921	hand
19165	6523	EIV	41171	7406					hand
43984	6525	SMM	37143	7407	SVA				hand
18152	6819		77214	7405	SVA				hand
24178	6831	SMM						17345	hand
42958		SMM	43206	7607	SMM			7355	hand
19232	6833	SMM	10700					7356	hand
18214	6834	SMM	12223					7357	hand
43536	6835	SMM	13168			53130			hand
30298	6836	SR	39506			54797		7408	hand
45426	6837	SMM	23169						hand
26173	6838	SRV	14125						hand
31135	6839	SHT/V	48631		Inste				hand

Bild 88 Indelning av planeringsfack (exempel)

UTHYRDA FORDON

FORDON	AVDELNING	KÖRORDER
6480	SBK	

1 körorder/8 veckor
8 veckor=bokför.period

LINJE-, RÄJONG- OCH PRODUKTIONSTRANSPORTER

FÖRARE	FORDON	AVDELNING	KÖRORDER
21172 (Anst.nr)	3177	SHM	

1 körorder/
vecka

BESTÄLLNINGSTRANSPORTER

FÖRARE	FORDON	KÖRORDER PÅGÅENDE	KÖRORDER AVSLUTADE
21173	6820		

FRÅNVARANDE PERSONAL

SEMESTER	SJUKSKRIVNA
21174	21175

FORDON PÅ VERKSTAD

VERKSTAD	GLASMÄSTERI	RADIOVERKST.
6910	7320	6810

Bild 89 System för indelning av planeringsfack

Planering av beställningar som kommer in dagen före eller tidigare

De utskrivna körorderna lämnas till transportplaneraren som med hänsyn till befintlig fordonspark bestämmer vilka fordon som skall utföra transporter. Om egna fordon fattas inlejer han fordon i behövlig omfattning.

Om möjligt sammanför transportplaneraren flera order till "kedjor", avsedda för ett fordon. Orderna i en sådan kedja placeras i den ordning de skall utföras samt numreras.

Planering av löpande körorder

Sedan ordermottagaren skrivit ut körordern bestämmer han lämplig fordonsstyp, som noteras på körordern. Därefter placeras körordern framför transportledaren i avvaktan på att lämpligt fordon blir ledigt. Bedömning av prioriteten sker på grundval av beställningen.

Planerat underhåll-reparation

Transportplaneraren får varje vecka en fordonsbeställning, se bild 90 , från fordonsverkstaden, varvid planeraren skriver ut en arbetssedel i två ex för varje fordon på beställningsblanketten. Arbetssedeln behandlas som en vanlig körorder och lägges ihop med de övriga körorderna för fordonet ifråga.

FORDONSBESTÄLLNING		VECKA NR 24		
DAG	FORDON NR	BESTÄLLT KL	BER.FÄRDIG KL	FU - OPERATION
Måndag	6835	7.00		FU-smörjning
	6825	8.00		"
	6518	10.00		FU
	7356	13.00		FU-smörjning

Bild 90 Fordonsbeställning

Fordonshaverier

Om ett fordonshaveri inträffar meddelar fordonsföraren transportcentralen, som skriver ut en reparationsbeställning (om felet är känt) och ordnar vid behov transport av fordonet till verkstaden.

REPARATIONSBESTÄLLNING 1 Fordonsverkstadsens ex	Konto	Utskrifts-datum	Förare	Utförare	Rekv Nr. 50293
	Fordonstyp	Reg-nr/märkning	Mätarställning	Km eller tim.	Önskad leveranstid
	Felbeskrivning				

Bild 91 Reparationsbeställning

Reparationsbeställningen skrivs ut i tre exemplar

- ett ex för transportcentralen
- ett ex för verkstadsförman
- ett ex för reparatorn

I och med att fordonet går in för reparation, flyttas fordonskortet i planeringsfacket över till facket för fordon på verkstad.

Om haveriet gäller ett fordon som är placerat i produktions-räjongtrafik, ersätts detta fordon av ett fordon som placerats i beställningstrafik vid SANDVIK 1. Befintliga reservfordon ingår således i fordonsflottan för beställningstrafik.

Planering av transporter - S2

Någon speciell traportplanering förekommer inte. Det begränsade antalet truckar och begränsat transportområde gör att transportledaren lätt kan planera transporterna utan några hjälpmedel.

Planering av transporter - S3

Delsystem 1 (ljussignalsystem)

Planering av transporterna genomföres av rörverkets produktionsplanering. Denna planering är dokumenterad genom skriftliga instruktioner till berörd arbetsledning och till truckförare.

Delsystem 2 (transportcentral)

Planeringen genomföres av transportledaren som väljer lämplig fordonstyp, prioriterar transporterna vid behov m m. Några planeringshjälpmedel finns inte.

Beordring av transporter

Beordring av transporter - S1

Beordring av transporter som beställts dagen före eller tidigare

Vid 1:a skiftets början får den skiftgående transportförmannen de färdigplanerade körorderna. Han placerar därvid körordernas originaldelar (blå körorder) i planeringsfacket/pågående körorder för de olika fordonen. Därefter fördelar och överlämnar han samtliga körorderkopior (gul körorder) till respektive fordonsförare. Varje fordonsförare får alltså ett antal körorderkopior som numrerats i den ordning de skall utföras, varvid den första tidstämplas i samband med att körorderna överlämnas.

Beordring av transporter - S2

Transportledaren beordrar transporterna genom kommunikationsradion.

Beordring av transporter - S3

Delsystem 1 (ljussignalsystem)

Beordring av transporterna är direkt kopplad till beställningsmomentet, vilket innebär att när ett portnummer på transporttavlor tändes beordras den truck som har till uppgift att transportera från porten ifråga. Varje truck har ett bestämt antal portar att bevaka. Prioritering av portarna sker om flera portnummer är tända samtidigt på transporttavlor. Ljussignalerna lyser med fast sken under två timmar, varefter blinkande sken erhålles för att uppmärksamma truckföraren. När truckföraren hämtat allt gods släcker han den vita lampan/transporttavlans portnummer.

Delsystem 2 (transportcentral)

Transportledaren beordrar transporterna via kommunikationsradion. Transportledaren kan också vid behov ingripa i transporterna inom ljussignalsystemet. Han kan på lamppanelen konstatera om en truck är lågt belastad och kan beordra denna truck till extra transporter utanför ljussignalsystemet, eller att hjälpa någon annan truck inom detta system som tillfälligt har mycket att göra.

Ledning av transporter

Ledning av transporter - S1

Transporterna ledes efter två principer:

1. Indirekt ledning

Transportledaren leder transporterna via kommunikationsradion, vilket kan innebära problem då han inte kan vara orienterad om alla förhållanden och förändringar inom hela industriområdet. De transporter som ledes av transportledaren är ofta av rutinkaraktär.

2. Direkt ledning

Den direkta transportledningen utövas av transportförmannen, som direkt leder de transporter som ej är av rutinkaraktär. Transportförmannen informerar och samarbetar med transportledaren och ingriper även vid behov i de radiodirigerade transporterna.

Ledning av transporter - S2

Transportledaren leder transporterna genom radion i samråd med arbetsledare och materialmän.

Ledning av transporter - S3

Delsystem 1 (ljussignalsystem)

Transporterna ledes av rörverkets produktionsstyrning.

Delsystem 2 (transportcentral)

Transportledaren leder transporterna genom kommunikationsradion i samråd med arbetsledare och materialmän.

Avslutning av transporter

Avslutning av transporter - S1

Avslutning av transporter som beställts dagen före eller tidigare

När en körorder är avslutad rapporterar föraren detta på radion till transportledaren. Transportledaren tar körordern, tidstämplar den och placerar den i planeringsfacket/avslutade körorder.

Om föraren har ytterligare körorder kvar av de som erhöles av transportförmannen på morgonen, fortsätter han med nästa, varvid transportledaren tidstämplar motsvarande körorder i planeringsfacket/pågående körorder.

De gula körorderkort som föraren har fått lämnar han tillbaka till transportcentralen under dagen eller vid skiftets slut.

Avslutning av löpande körorder

När en körorder är avslutad rapporterar föraren detta via radion till transportledaren om fordonet befinner sig långt från transportcentralen. Om fordonet befinner sig i närheten av transportcentralen, kör föraren till transportcentralen och rapporterar.

Transportledaren tar den avslutade körordern ur planeringsfacket/pågående körorder och tidstämplar den, varefter körordern placeras i planeringsfacket/avslutade körorder.

Transportledaren avslutar sitt arbetsskift med att på de utförda körorderna (både original och kopia) skriva in transporttiden (skillnaden mellan in- och utstämpling) samt transportkostnaden.

Avslutning av transporter - S2

När en transport är avslutad rapporterar fordonsföraren detta via radion till transportcentralen. Transportledaren prickar av transporten i liggaren.

Delsystem 1 (ljussignalsystem)

När trucken anländer till adresseringsporten avlämnas godset på bestämd mottagningsplats i lokalen.

Vid tillfällen då arbetsledningen "spärrat" intransport (röd lampa tändes) på grund av materialanhopning, transporterar truckföraren godset automatiskt till portens reservplats.

I anslutning härtill upprättar truckföraren en blankett, se bild 93 , varvid reservplatsens beteckning samt

ställnummer anges.

Blanketten placeras sedan av truckföraren i uppsatt fack "Transport till reservplats" vid aktuell port.

T R A S P O R T U P P G I F T				☐ HÄCK ☐ HISS		KST	
ARBETSDORDER NR		DIMENSION		ANTAL			
				LYFT	NR	RÖR	
TRANSPORT SENAST				PORT NR		ANST. NR	
RESERVPLATS							
K4			S1			B3	
M4			Y3			B4	
N4			R5			D5	
P4			T6				
T4			S9				

Bild 93 Blankett - Transport till reservplats

Vid behov av intransport från reservplats kompletteras denna blankett med tidsangivelse och portnummer. Blanketten placeras därefter i fack "Transport från reservplats" och transporten beställes på vanligt sätt genom ljussignalerna. Efter utförd transport makulerar truckföraren blanketten.

Delsystem 2 (transportcentral)

När en transport är genomförd rapporterar fordonsföraren detta via radion till transportcentralen, varvid transportledaren noterar detta i sin liggare.

Kontroll av transporter

Kontroll av transporter - S1

Transportledaren kan kontrollera transporterna genom att jämföra transporttiden enligt körordern (tidstämplingen) med den beräknade transporttiden samt genom kontakt med fordonet via radion.

Den direkta kontrollen av transporterna utövas av transportförmannen.

Kontroll av transporter - S2

Transporterna kontrolleras av arbetsledare och materialmän.

Kontroll av transporter - S3

Delsystem 1 (ljussignalsystem)

Transporterna kontrolleras av rörverkets arbetsledning genom de märkbrickor och blanketter som upprättas.

Delsystem 2 (transportcentral)

Transporterna kontrolleras av rörverkets arbetsledning direkt ute på industriområdet.

10.4.5 Slutsatser

Den operativa styrverksamheten i samband med beställningstransporter sker till största delen genom manuellt arbete, vilket innebär mindre goda möjligheter att uppnå ett optimalt resultat. Det manuella arbetet kan förbättras och begränsas om lämpliga metoder och hjälpmedel används.

Transportbeställningarna kan uppgå till 500-1 500 beställningar/dag.

De beskrivna planeringshjälpmedlen fungerar bra, men kräver betydande manuell insats om fordonsparken och transportintensiteten är stor.

Under nuvarande förhållanden skapas besvärliga stress-situationer för den personal som ansvarar för planering, beordring och ledning av transporterna, vilket i en del fall inneburit långvarig arbetsfrånvaro på grund av sjukdom.

11 PRESENTATION OCH ANALYS AV EXISTERANDE SYSTEM FÖR REGISTRERING OCH REDOVISNING

I detta kapitel redovisas de parametrar som registreras och redovisas vid åtminstone något av företagen.

Följande parametrar redovisas:

- transporttider
- väntetider
- transportfordonens utnyttjandegrad
- transportkostnader

11.1 REGISTRERING OCH REDOVISNING AV TRANSPORTTIDER

11.1.1 Registrering och redovisning av transporttider vid företag A

På varje körorder noteras den totala transporttiden för transporten ifråga. Detta sker på två sätt:

1. Schablontider, som framtagits genom tidstudier, för återkommande transporter (bl a trucktransporter)
2. Tidpunkterna för beordring och avslutning av transporterna noteras på körordern varefter tidsskillnaden mellan dessa tidpunkter ger transporttiden. Denna beräknas av en tidskrivare.

11.1.2 Registrering och redovisning av transporttider vid företag B

Någon registrering och redovisning av transporttider för varje enskild transport förekommer inte. Däremot kan man via skakursdiagram erhålla den totala transporttiden under en viss tidsperiod, se avsnitt 11.3.2.

11.1.3 Registrering och redovisning av transporttider vid företag C

Vid beställningstransporter noteras tidpunkterna på körordern när transporter påbörjas och avslutas.

Någon redovisning av transporttiderna sker f n inte.

11.1.4 Registrering och redovisning av transporttider vid företag D

Registrering av transporttider sker endast vid transportenheten S1, där den totala transporttiden noteras på varje körorder.

Någon kontinuerlig redovisning eller uppföljning av transporttiderna förekommer inte.

11.2 REGISTRERING OCH REDOVISNING AV VÄNTETIDER

Endast vid ett företag registreras och redovisas någon form av väntetid. Företag D registrerar och redovisar väntetider för transportfordonen som orsakats av att transportuppdrag saknas.

11.3 REGISTRERING OCH REDOVISNING AV TRANSPORTFORDONENS UTNYTTJANDEGRAD

11.3.1 Registrering och redovisning av transportfordo- nens utnyttjandegrad vid företag A

Transportfordonens utnyttjandegrad under drift registreras ej. Däremot registreras fordonens stilleståndstid avseende reparation och underhåll. Stilleståndstiden redovisas i fordonsstatistiken, dels tiden per år, dels tiden totalt.

11.3.2 Registrering och redovisning av transportfordonens utnyttjandegrad vid företag B

För att man skall erhålla de enskilda fordonens utnyttjandegrad är samtliga fordon utrustade med skakur.

Fordonets körtid registreras av skakuret (enbart motorgång reg ej) och redovisas på en pappskiva, se bild. En skiva räcker för en vecka.

Avläsning av skivorna (de svarta fältens båglängd) sker manuellt med hjälp av en s k diagramavläsare.

Var 14:e dag räknas utnyttjandegraden ut och förs in på en blankett samt redovisas genom uppritning av stapeldiagram som anger sämsta median och bästa resultat för varje fordon.

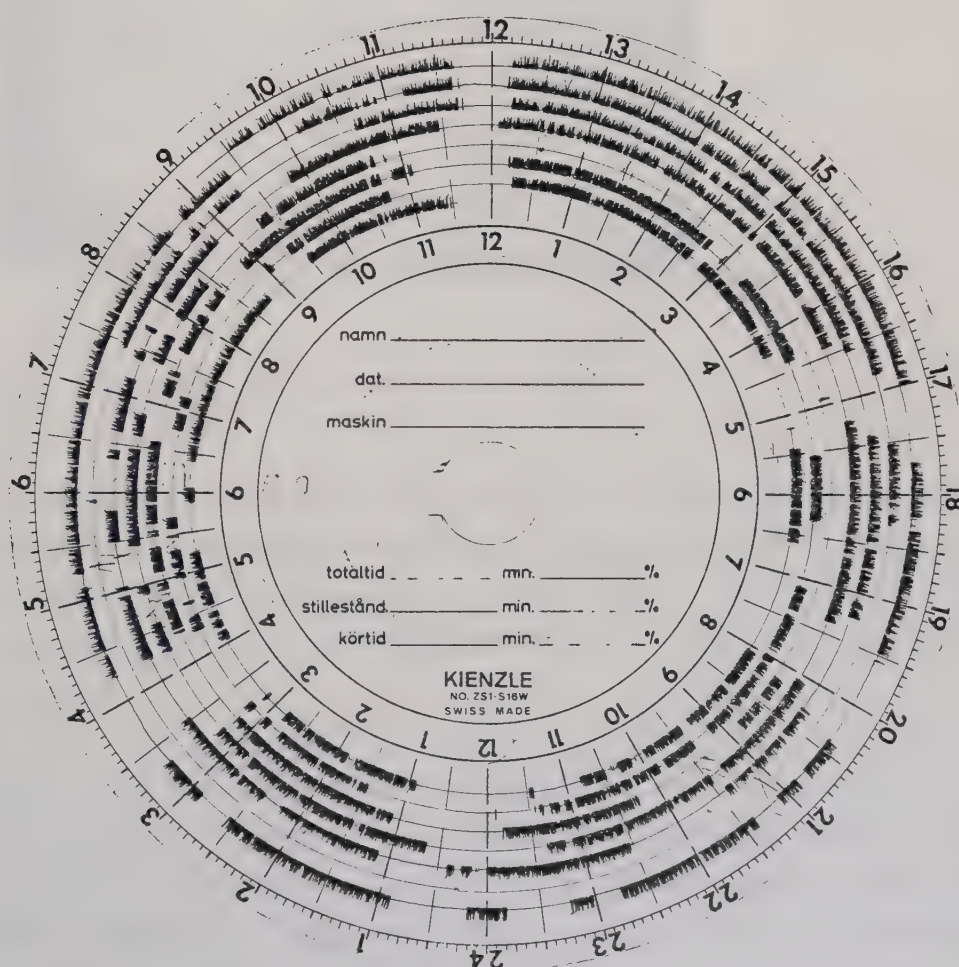


Bild 94 Skakursdiagram

11.3.3 Registrering och redovisning av transportfordo- rens utnyttjandegrad vid företag C

Transportfordonens utnyttjandegrad beräknas från drivmedelsförbrukningen.

Varje fordon har ett individuellt räkneverk för drivmedel vid tankningsstationen samt en nyckel som startar pumparna och räkneverket. Räkneverken avläses genom fotografering 2 ggr/vecka, se bild 95.



Bild 95 Räkneverk för drivmedel

För varje fordon har den spec drivmedelsförbrukningen i liter/tim bestämts. Den spec drivmedelsförbrukningen redovisas på en blankett, se bild 96, där även serviceintervall och planerad tidsåtgång för servicearbetet redovisas.

Räkneverken avläses på fotografiet och noteras på en blankett, se bild 97. Därefter inritas (med ett streck) periodens drivmedelsförbrukning längs efter axeln, vars längd motsvarar 200 lit (när den inritade drivmedelsförbrukningen uppnår 200 lit fortsätter man på nästa rad osv). Längs axeln läggs symbolerna för service in, och när den

inritade drivmedelsförbrukningen uppnår en symbol noteras detta på en blankett, som skickas till fordonsansvarig för inplanering av service, se tidigare redovisad bild.

Obj	Spec förbr	Intervall (tusen liter)						Planeringstider					
		B	C	D	E	S(m)	S(e)	B	C	D	E	S(m) ^c	S(e) ^c
032	1,5	0,15	0,3	1,0		1,0	-	0,5	0,7	1,0		-	
111	1,5	0,15	0,3	1,0		1,0	-	0,5	0,7	1,0		-	
112	1,5	0,15	0,3	1,0		1,0	-	0,5	0,7	1,0		-	
113	1,5	0,15	0,3	1,0		1,0	-	0,5	0,7	1,0		-	

Bild 96 FU serviceintervaller baserade på drivmedelsförbrukningen

Transportfordonens utnyttjandegrad erhålles enligt följande:

$$\text{Utnyttjandegrad} = \frac{\text{Drivmedelsförbrukningen}}{\text{Spec drivm förbr} \times \text{nom antal arb.tim}}$$

11.3.4 Registrering och redovisning av transportfordonens utnyttjandegrad vid företag D

Någon speciell registrering och redovisning av transportfordonens utnyttjandegrad förekommer inte.

Men den tid fordonet står på grund av reparation och underhåll eller brist på lämpliga transportuppdrag registreras, varför man vid behov kan räkna fram den genomsnittliga utnyttjandegraden under t ex ett år.

Transportfordonens utnyttjandegrad under drift registreras ej.

11.4 REGISTRERING OCH REDOVISNING AV TRANSPORTKOST- NADER

11.4.1 Registrering och redovisning av transportkostna- der vid företag A

Transportkostnaden för en bestämd transport debiteras alltid beställaren, vanligen genom debitering av avsändande avdelnings gemensamma transportkonto. Vid projektarbete debiteras istället den aktuella anläggningsorderns konto.

Sedan en tidskrivare kompletterat de olika körordernas transporttider och kontrollerat debetkontona, skickas körorderna dagligen till dataavdelningen för kostnadsföring. Endast de rörliga kostnaderna debiteras efter redovisad tid. De fasta kostnaderna fördelas centralt.

Kostnader för fordonens reparation och underhåll uppdelas i:

Kostnader för normalt fel

"	"	konstruktionsfel
"	"	hanteringsfel
"	"	andra yttre omständigheter

Dessutom redovisas var på fordonet skadan fanns.

Samtliga ovanstående kostnader redovisas genom arbetskort från fordonsverkstaden samt utskrivning av datalistor för externa varor och tjänster. Uppföljning av kostnaderna sker bl a genom fordonsstatistik.

11.4.2 Registering och redovisning av transportkostnader vid företag B

Transportkostnaderna fördelas på följande sätt:

- Lejda transportfordon: Debiteras direkt på produktionsavdelningarna efter använd tid
- Övriga transportfordon: ~ Förarens arbetslön + fordonskostnad debiteras produktionsavdelningarna via stämpelkort. Arbetstiden fördelas på avdelningarna i proportion till antalet utförda transportuppdrag

Reparations- och underhållskostnader redovisas för varje fordonsgrupp (t ex grensletruckar).

Kostnadsredovisningen sker genom utskrift av datalistor, där även avvikelser från de budgeterade kostnaderna redovisas.

11.4.3 Registrering och redovisning av transportkostnader vid företag C

Transportkostnaderna fördelas schablonmässigt på de olika avdelningarna.

Reparations- och underhållskostnader redovisas för varje fordon, medan övriga kostnader redovisas för varje fordonsgrupp.

Redovisningen sker genom utskrift av datalistor, där även avvikelser från de budgeterade kostnaderna redovisas.

11.4.4 Registrering och redovisning av transportkostnader vid företag D

Transportkostnaden för en bestämd transport debiteras beställaren.

Vid transportcentral S1 sker beräkningen av transportkostnaderna på basis av den transporttid som är noterad på körorderna.

Körorderna skickas till avlöningskontoret där debitering sker. Körorderkopiorna arkiveras vid S1 under ett år.

Uthyrda fordon debiteras enligt överenskommen tid 1-skift, 2-skift osv). Väntetider (se 11.2) debiteras ett särskilt konto för vilket en viss summa har anslagits vid budgeteringen. Olika delkostnader (t ex reparationskostnad) redovisas för olika fordonsgrupper.

Redovisning av kostnaderna sker genom utskrift av data-listor, där även avvikelser från de budgeterade kostnaderna redovisas. Uppföljning av kostnaderna sker bl a genom fordonsstatistik.

11.5 SLUTSATSER

Registrering och redovisning sker till stor del endast med avseende på transportkostnader.

Parametrar som materialflöden, väntetider, fordonsutnyttjandegrader med avseende på lastkapacitet och körning med last, registreras i ingen eller liten utsträckning.

Kännedom om storleken och utseendet på dessa parametrar skulle vara av stort värde för att skapa underlag till förbättring av transport- och styrsystemen.

12 FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER

I detta avsnitt skall ett antal förslag till utvecklingsriktlinjer presenteras. Förslagen baseras på det generella analysarbetet i avsnitten 5-8, samt på presentationen och analysen av existerande system, avsnitten 9-11.

Förutom de syften som angetts i avsnitt 1.2, har framför allt tre huvudsyften styrt förslagen:

- att effektivisera transportverksamheten
- att minska den operativa styrverksamheten
- att minska det manuella arbetet i samband med den operativa styrverksamheten.

Avsnittet avslutas med förslag till fortsatt forskning.

12.1 FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR STRATEGISK STYRNING

Eftersom den strategiska styrverksamheten i denna avhandling har begränsats till bestämning av servicenivån, skall endast denna behandlas här.

Servicenivåbegreppet är relativt litet, eller inte alls, tillämpat vid företagen. Detta försvårar den ömsesidiga förståelse för varandras problem som produktionsenheterna och transportorganisationen måste ha. Det är därför av stor betydelse att servicenivåbegreppet klart och entydigt definieras inom ett företag och att man anger med avseende på vilka servicefaktorer som servicenivån skall uttryckas.

Det är också viktigt att man inför en nyanserad bestämning av servicenivån med avseende på olika faktorer, såsom transportsystem, produktionsenhet och tidpunkt. Servicenivån bör alltid bestämmas med beaktande av den totala kostnadsbilden. Ett ökat medvetande om vad olika servicekrav kostar, måste införas i företagen, så att servicekraven fastställs på rationella grunder. Med

ett väldefinierat och generellt tillämpat servicenivå-
begrepp kan en viktig diskussionsbas beträffande in-
terna fordonstransporter skapas.

12.2 FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR RESURS-STYRNING

En effektiv resursstyrning kan väsentligt reducera den operativa styrverksamheten, varvid följande resursstyrningsaktiviteter är av stor betydelse.

Transportorganisering

För att uppnå en förbättrad integrering mellan transportorganisationen och produktionsenheterna, bör man sträva efter att minska omfattningen av centraliserad transportverksamhet. En transportorganisationsform som därvid är av intresse är den, enligt bild 31, föreslagna matrisorganisationen.

Inom ramen för en transportorganisation, decentraliseras delar av organisationen till viktiga produktionsenheter. Den kvarvarande centraliserade delen innehåller bl a gemensamma funktioner. Se vidare avsnitt 6.1. Decentraliseringen innebär att transporterna ofta får karaktären av råjongtransporter, som förenklar styrproblemen och även effektiviserar transporterna.

Beräkning och styrning av servicenivån

Det har påpekats vikten av att servicenivåbegreppet införs i företagen. För att en diskussion kring servicenivån skall vara meningsfull, måste man kunna beräkna den och styra den till önskad nivå: beräknings- och styrmodeller behöver utvecklas.

Av de två modellerna är styrmodellen svårast att utveckla och antagligen måste ett iterativt förfarande tillämpas (se avsnitt 6.2.2).

Genom att beräkna servicenivån erhåller man ett viktigt instrument för effektivitetsbedömningar, samt för val och dimensionering av transportsystem.

Val och dimensionering av transportsystem

Enligt analysen av existerande transportsystem täcker beställningstransportsystemen 30-70 % av transportbehovet. Beställningstransportsystemen är den typ av system som kräver de största administrativa insatserna. Det är därför önskvärt att reducera dem till en del och ersätta dem med t ex linjetransportsystem eller tidsbundna transporter, varvid beställningstransportsystemen endast skulle användas för det oregelbundna transportbehovet, se bild 98.

Transportbehov

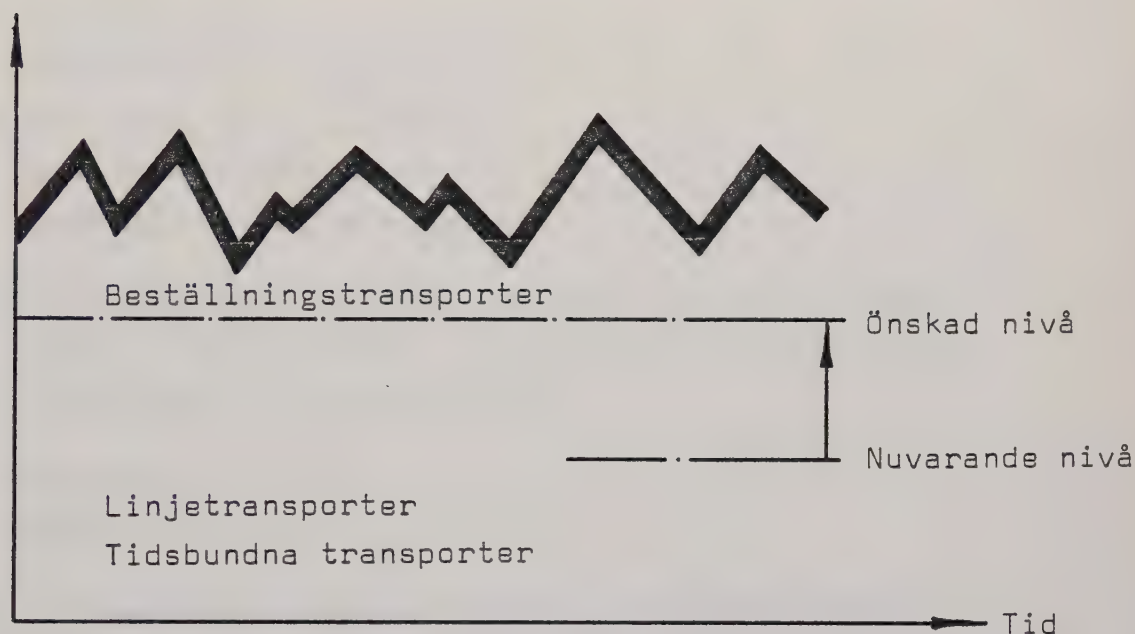


Bild 98 Fördelning mellan beställningstransporter och övriga transporter

För att man skall kunna göra en riktig bedömning av vilket transportsystem som bör användas, bör en arbetsmetodik enligt avsnitt 6.3 för val och dimensionering av transportsystem utvecklas och tillämpas.

12.3 FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR OPERATIV STYRNING

Den operativa styrverksamheten är mycket krävande i dagens industri: stora datamängder behandlas och omfattande planeringsarbete utföres, till stor del genom manuellt arbete som innebär otillräckliga möjligheter att uppnå ett optimalt resultat. Den operativa styrverksamheten kan förbättras, och det manuella arbetet kan begränsas om lämpliga resursinsatser genomföres.

I kapitel 7 har det operativa styrsystemet analyserats, varvid fem huvudaktiviteter kunde urskiljas:

1. Beställning av transporter
2. Planering av transporter
3. Beordring av transporter
4. Ledning av transporter
5. Kontroll av transporter

För att med hjälp av instruktioner och beslutsregler (styrmodeller) genomföra ovanstående styraktiviteter finns följande två resurstyper:

- transportpersonal
- styrutrustning.

De existerande operativa system som presenterats i kapitel 10 utgör visserligen väl fungerande styrsystem, men de kräver stora manuella insatser, speciellt när transportintensiteten är stor.

Datortekniken som hjälpmedel vid produktionsstyrning är relativt vanligt förekommande, medan den aldrig har tillämpats för interna fordonstransporter. För att man radikalt skall förändra situationen och komma tillrätta med de problem som har konstaterats vid operativ styrverksamhet, måste någon form av modern datorteknik tillämpas, i delar av eller i hela operativa styrsystemet.

De utvecklingsriktlinjer som föreslås, kommer att till stor del baseras på datortillämpningar.

En förutsättning för detta är dock följande för den operativa styrverksamheten viktiga resurser:

- ett adresseringssystem som ger väldefinierade adressangivelser
- ett materialidentifieringssystem som ger en säker identifiering av det material som skall transporteras.

Här skall skisseras fyra principiella system för dator-tillämpning.

Datorsystem för beställning av transporter

Antalet transportbeställningar kan uppgå till ca 1 500 per dag. System där en dator, hålkortsmaskin eller skrivare tar emot beställningen som skickas från en processdator, datorterminal eller skrivterminal, minskar den manuella insatsen, se bild 99. Hålkortsmaskin som mottagare ger möjlighet att lagra information (beställningar) till en senare databehandling. Hålkortet kan också användas för de följande aktiviteterna, planering och beordring, om korten även har klartext.

Datorsystem för planering av transporter

För att man skall kunna utföra en omfattande planering med hjälp av t ex ruttplaneringsprogram, kan en dator användas, som kontinuerligt matas med transportbeställningar, fordonsresurser och fordonens position. In- och utmatning sker från en datorterminal, se bild 100. Framtagning av mjukvaran (soft-ware) kan i detta fall innebära omfattande utvecklingsarbete.

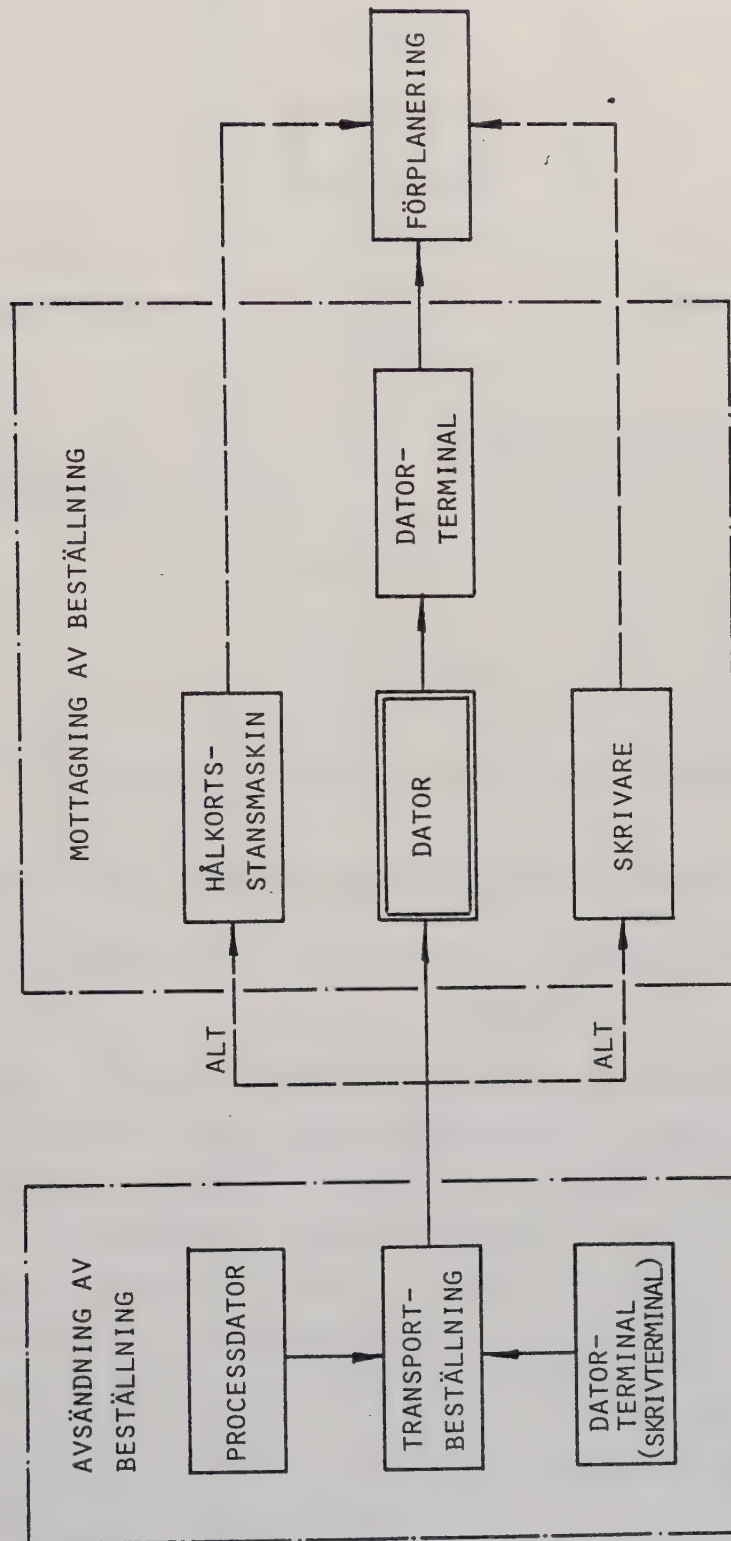


Bild 99 Datorsystem för beställning av transporter

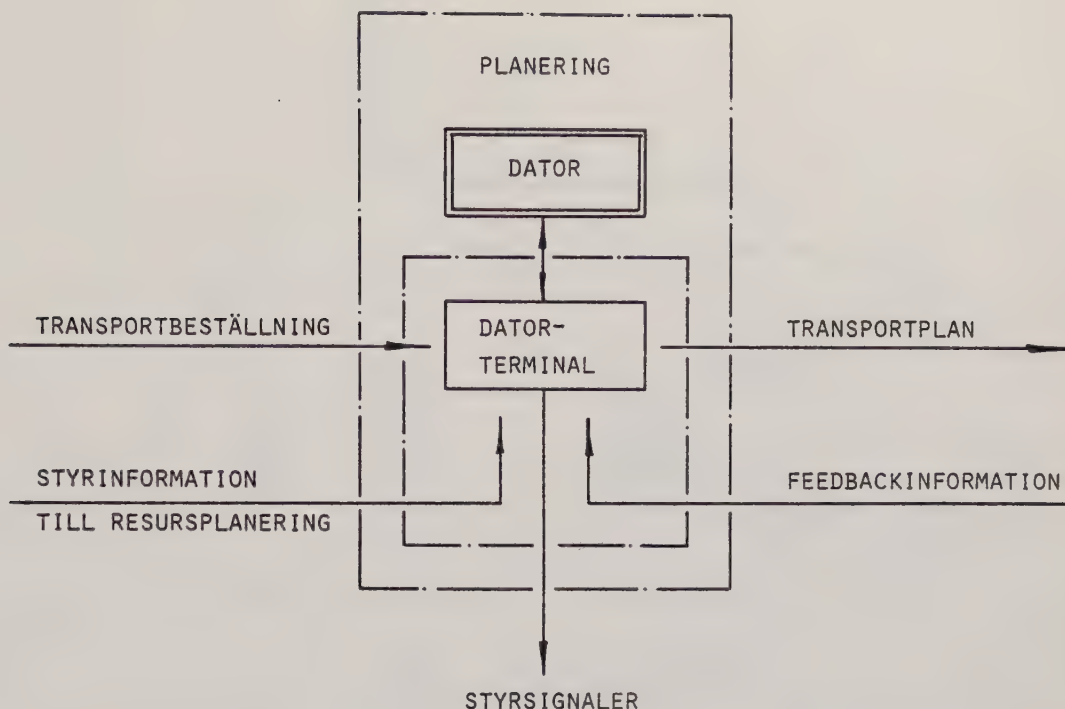


Bild 100 Datorsystem för planering av transporter

Datorsystem för beställning och planering av transporter

De två tidigare presenterade datorsystemen kan integreras, se bild 101.

Den färdiga transportplanen skickas till beordringsfunktionen, som kan vara stationär (alt 1) eller mobil (fordonsbaserad), integrerad med lednings-/kontrollfunktionen, (alt 2). I det senare fallet mottages beställningen på en skrivare. Feedbackinformation angående påbörjad och avslutad transport kan eventuellt inmatas direkt i datorn. Det manuella arbetet i samband med beställning och planering skulle i detta system till stor del kunna elimineras. För alternativ 2 kan dessutom den särskilda beordringsfunktionen elimineras.

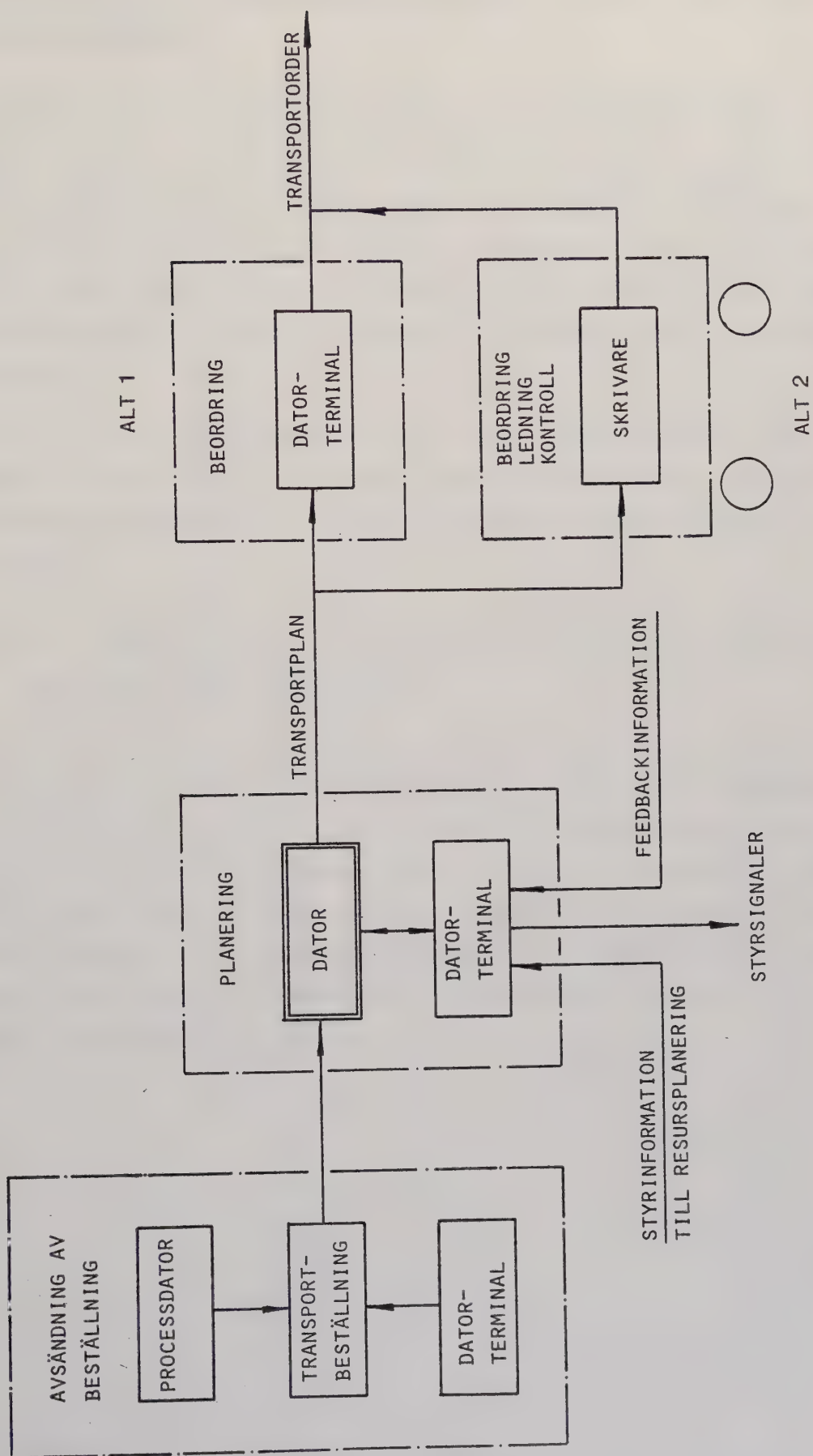


Bild 101 Datorsystem för beställning och planering av transporter

Datorsystem för beställning, planering och beordring av transporter

Detta system innebär att datorn tar över hela beställnings-, planerings- och beordringsfunktionen, se bild 102. Datorn tar emot all information och skickar transportorder till transportfordon och till lednings-/kontrollfunktionen, som tar emot ordern på en skrivare. Dessutom redovisar datorn data från registreringssystemet och genomför visst beräkningsarbete i samband därmed, t ex beräkning av service-nivåer.

Ett s k on-linesystem, enligt ovan, där en dator (med kringutrustning) har ersatt den traditionella manuella transportcentralen, är ett idealsystem som dock bör kunna uppnås.

12.4 FÖRSLAG TILL UTVECKLINGSRIKTLINJER FÖR REGISTRE-RING OCH REDOVISNING

För att de föreslagna styrsystemen, speciellt resursstyrning, skall fungera effektivt, behövs en omfattande feedbackinformation. De i avsnitt 8 redovisade parametrarna täcker detta behov. För att dessa parametrar skall kunna registreras, kan viss utveckling av ny utrustning bli aktuell. De stora datamängder som måste registreras och redovisas motiverar ett datorsystem för detta ändamål, se även bild 102.

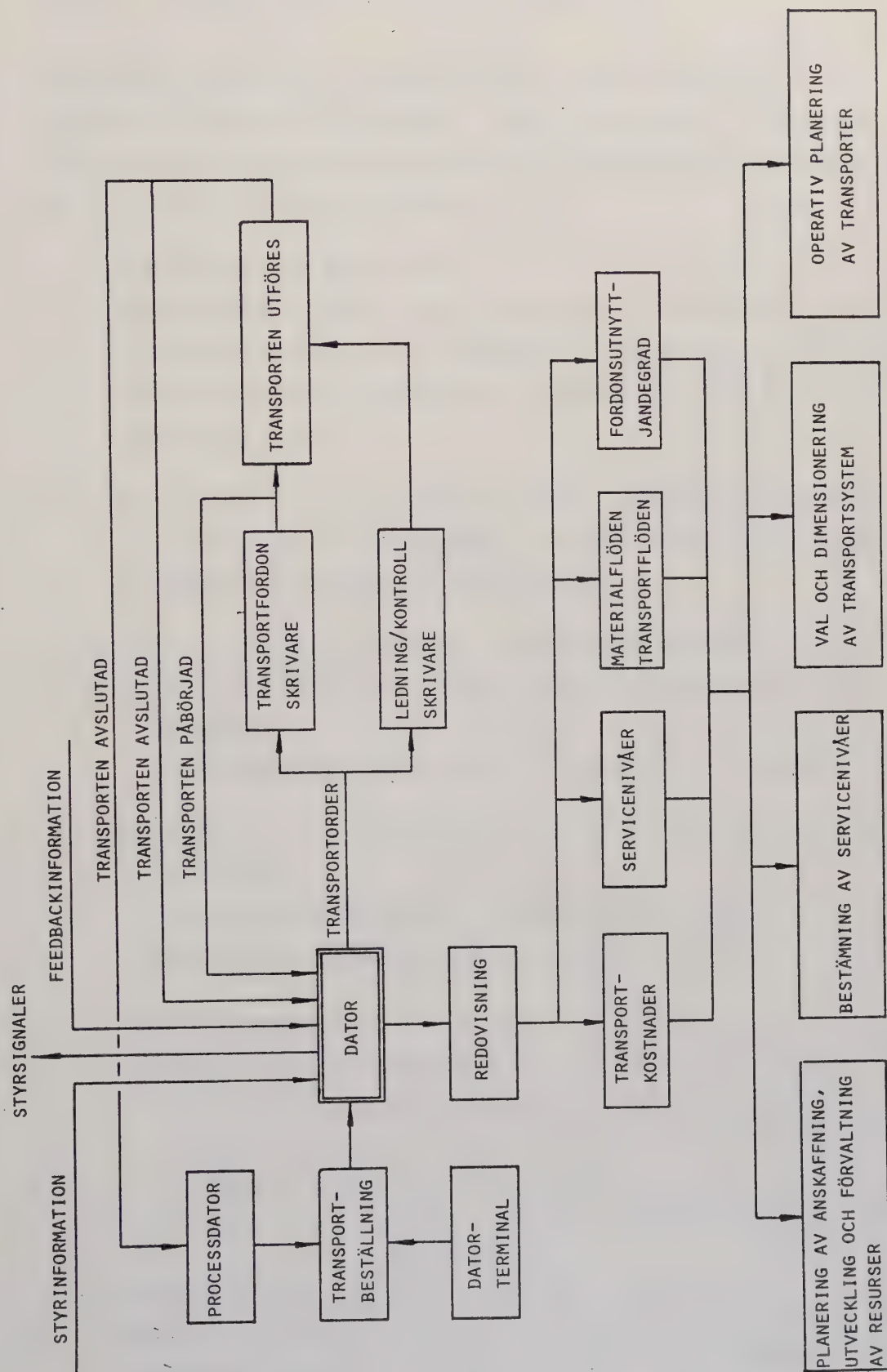


Bild 102 Datorsystem för beställning, planering och beordring av transporter

12.5 FÖRSLAG TILL FORTSATT FORSKNING

Fortsatt forskning inom området - Administration av interna fordonstransporter - är angelägen. I korthet kan följande delområden nämnas, där fortsatt forskning är av väsentligt intresse:

1. Transportorganisation
Jämförelse mellan olika organisationsformers inverkan på administration av interna fordonstransporter och på denna administrations integrering med övriga företagsfunktioner.
2. Beräkning och styrning av servicenivån, utveckling och analys av beräknings- och styrmodeller, samt tillämpningsstudier vid företag.
3. Val och dimensionering av transportsystem
 - Detaljutformning av den arbetsmetodik som föreslagits
 - Arbetsmetodik för val av operativt styrsystem.
4. Planering av anskaffning, utveckling och förvaltning av resurser.
 - Planeringssystem för fordonsunderhåll
 - Energistudie av olika transportsystem.
5. Operativ styrning
 - Analys och redovisning av på marknaden befintlig styrutrustning som föreslagits i avhandlingen och om sådan styrutrustning saknas, ge kravanvisningar på sådan (utvecklingsunderlag)
 - Tillämpningsstudier av olika styrsystem vid företag.
6. Registrering och redovisning
Analys och redovisning av befintlig utrustning för registrering och redovisning av de parametrar som föreslagits och om sådan utrustning saknas, ge kravanvisningar på sådan (utvecklingsunderlag).

12.6 SLUTSATS

Man kan konstatera att administrationen av interna fordonstransporter vid tung industri kan förbättras väsentligt, varvid såväl ekonomiska vinster som arbetsmiljöförbättringar bör erhållas. För att man skall kunna genomföra dessa förbättringar fordras systemutveckling som också innebär forskningsinsatser.

REFERENSER

Andersson, J, Ljungfeldt, S, Wandel S. Produktionsstyrning. - Studentlitteratur, Lund 1972.

Andersson, R, Bjerke B. Produktionsstyrning i 8 svenska företag. - Almqvist & Wiksell, Stockholm 1974.

Arwidi, O. Planering och simulering. - Kapitel 4. Lund 1974.

Bjerninger, S. Transportteknisk utveckling. - Institutionen för transportteknik, LTH, Lund 1970.

Bjerninger, S. Transportteknik - Interna transporter. - Institutionen för transportteknik, LTH, Lund 1974.

Bruzeliuss, L H, Svensson, P H. Integrerad företagsadministration. - Hermods - Studentlitteratur, Lund 1974.

Fayol, H. Industriell och allmän administration. - Norstedts, Stockholm 1964.

Mattsson, S A. Produktionsadministration. - Studentlitteratur, Lund 1974.

Muther, R, Haganäs, K. Systematic Handling Analysis. - Management and Industrial Research Publications. Kansas City 1969.

Olsson, G. Hanteringsfordon. - Institutionen för transportteknik, LTH, Lund 1974.

Olsson, G. Daglig intern transportverksamhet vid fyra svenska stålverk. - Transportforskningskommissionens utredningsrapport nr 45, Stockholm 1975.

Olsson, G. Administration av interna transporter vid tung industri - en eftersatt funktion. - Transportforskningskommissionens rapport 1976:1, Stockholm 1976.

Olsson, G, Ulveland, P. Förflyttning av basobjekt mellan monteringsstationer. - Inst för transportteknik, LTH, Lund 1976.

Rhenman, E. Företaget som ett styrt system. - Norstedts, Stockholm 1964.

Rohlin, L. Organisation och organisationsteori. - Lund 1973.

Sarv, H. Logistik - Sveriges Mekanförbund, Stockholm 1973.

Skare, L H. Automatisk databehandling. - Nordstedts, Stockholm 1969.

Statliga författningar nr 603. Vägtrafikkungörelsen VTK av den 1.12.1972.

Wolbach, P S. Trucking Control System. - Industrial Engineering, jan 1974.

